Популярный естественно-историческій журналъ
подъ редакціей
проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

РЕДАКТОРЫ ОТДѢЛОВЪ:

Цѣна 60 к.

1916.

м. соломоновъ fec

Содержаніе журнала ПРИРОДА:

Философія естествознанія.—Астрономія.—Физика.—Химія.—Геологія съ палеонтологіей.—Минералогія.—Микробіологія.—Медицина.—Гигіена.—Общая біологія.—Зоологія. — Ботаника. — Антропологія. — Человѣкъ и его мѣсто въ природѣ.

Кромѣ оригинальныхъ и переводныхъ статей, въ журналѣ „Природа" отведено значительное мѣсто ПОСТОЯННЫМЪ ОТДѢЛАМЪ: Научныя новости и замѣтки. Хроника. Природныя богатства Россіи. Изъ лабораторной практики. Астрономическія извѣстія. Географическія извѣстія. Метеорологическія извѣстія. Почтовый ящикъ. Библіографія.

ВЪ ЖУРНАЛѢ ПРИНИМАЮТЪ УЧАСТІЕ:

Проф. *С. В. Аверинцевъ*, *В. Агафоновъ*, проф. *Н. И. Андрусовъ*, проф. *Д. Н. Анучинъ*, проф. *В. М. Арнольди*, проф. *Н. А. Артемьевъ*, проф. *В. М. Арциховскій*, астр. *К. Л. Баевъ*, прив.-доц. *А. І. Бачинскій*, проф. *А. М. Безрѣдко* (Парижъ), проф. *Л. С. Бергъ*, *Б. М. Беркенгеймъ*, заслуж. проф. акад. *В. М. Бехтеревъ*, прив.-доц. *С. Н. Блажко*, прив.-доц. *А. А. Борзовъ*, проф. *C. Borrel* (Парижъ), *А. Л. Бродскій*, *П. А. Бѣльскій*, проф. *В. А. Вагнеръ*, проф. *Ю. Н. Вагнеръ*, орд. акад. *П. И. Вальденъ*, проф. *Б. Ф. Вериго*, орд. акад. *В. И. Вернадскій*, лаб. *В. Н. Верховскій*, *Д. С. Воронцовъ*, проф. *Г. В. Вульфъ*, проф. *Д. А. Гольдгаммеръ*, *М. И. Гольдсмитъ* (Парижъ), маг. геогр. *С. Г. Григорьевъ*, проф. *А. Г. Гурвичъ*, заслуж. проф. акад. *А. Я. Даниловскій*, проф. *В. Я. Данилевскій*, проф. *А. С. Догель*, *В. А. Дубянскій*, *П. П. Дьяконовъ*, проф. *В. В. Завьяловъ*, орд. акад. *В. В. Заленскій*, проф. *В. Р. Заленскій*, инж. *Д. А. Зиксъ*, проф. *Л. А. Ивановъ*, проф. *Л. Л. Ивановъ*, орд. акад. *В. Н. Ипатьевъ*, лабор. *П. В. Казанецкій*, проф. *A. Calmette* (Лилль), *А. П. Калитинскій*, проф. *Cantacuzène* (Бухарестъ), *В. Ф. Капелькинъ*, *А. Р. Кириллова*, ст. астр. Пулк. обс. *С. К. Костинскій*, проф. *А. А. Круберъ*, проф. *А. В. Клоссовскій*, проф. *Н. К. Кольцовъ*, прив.-доц. *В. Л. Комаровъ*, инж. *С. Г. Кондра*, проф. *К. И. Котеловъ*, *Л. П. Кравецъ*, проф. *Т. П. Кравецъ*, кн. *П. А. Крапоткинъ*, проф. *Н. И. Кузнецовъ*, *Н. Я. Кузнецовъ*, проф. *Н. М. Кулагинъ*, орд. акад. *Н. С. Курнаковъ*, проф. *С. Е. Кушакевичъ*, проф. *П. П. Лазаревъ*, проф. *В. Н. Лебедевъ*, *І. Д. Лукашевичъ*, проф. *Л. И. Мандельштамъ*, проф. *A. Marie* (Парижъ), д-ръ *Е. И. Марциновскій*, проф. *П. Г. Меликовъ*, проф. *F. Mesnil* (Парижъ), проф. *С. И. Метальниковъ*, *А. А. Михайловъ*, *А. Э. Мозеръ*, *Н. А. Морозовъ*, орд. акад. *Н. В. Насоновъ*, прив.-доц. *А. В. Немиловъ*, астр. *Г. Н. Неуйминъ*, проф. *А. М. Никольскій*, проф. *М. М. Новиковъ*, *М. В. Новорусскій*, проф. *В. А. Обручевъ*, *В. Л. Омелянскій*, орд. акад. *И. П. Павловъ*, орд. акад. *А. П. Павловъ*, проф. *Л. В. Писаржевскій*, проф. *Д. Д. Плетневъ*, проф. *К. Д. Покровскій*, прив.-доц. *І. Ф. Полакъ*, прив.-доц. *А. А. Рихтеръ*, *А. Рождественскій* (Лондонъ), *Н. А. Рубакинъ*, *М. П. Садовникова*, проф. *Я. В. Самойловъ*, проф. *А. В. Сапожниковъ*, проф. *В. В. Сапожниковъ*, *Ю. Ф. Семеновъ*, *Л. Д. Синицкій*, маг. *С. А. Совѣтовъ*, проф. *В. Д. Соколовъ*, *Ѳ. Ѳ. Соколовъ*, *Ф. А. Спичаковъ*, проф. *В. И. Таліевъ*, проф. *С. М. Танатаръ*, проф. *Г. И. Танфильевъ*, проф. *Л. А. Тарасевичъ*, маг. хим. *А. А. Титовъ*, астр. Пулк. обсерв. *Г. А. Тиховъ*, акад. *А. О. Фаминицынъ*, проф. *Е. С. Федоровъ*, прив.-доц. *А. Е. Ферсманъ*, проф. *О. Д. Хвольсонъ*, проф. *Н. А. Холодковскій*, *А. А. Черновъ*, *С. В. Чефрановъ*, проф. *А. Е. Чичибабинъ*, пр.-доц. *А. В. Чичкинъ*, проф. *Л. А. Чугаевъ*, *А. Н. Чураковъ*, проф. *Н. А. Шиловъ*, проф. *В. М. Шимкевичъ*, маг. *В. В. Шипчинскій*, прив.-доц. *П. Ю. Шмидтъ*, маг. хим. *П. П. Шорыгинъ*, *Э. А. Штеберъ*, проф. *Е. А. Шульцъ*, проф. *А. И. Щукаревъ*, прив.-доц. *А. И. Ющенко*, проф. *А. И. Яроцкій*.

Продолжается подписка на 1916 г.

Цѣна (съ доставкой и пересылкой): на годъ 6 руб., на 9 мѣс. 4 р. 50 к., на $1/2$ года 3 руб., на 3 мѣс. 1 р. 50 к., на 1 мѣс. 60 к., за границу 8 р. Отдѣльная книжка съ пересылкой 70 к., налож. платеж. 90 к.

Открыта подписка на 1917 г.

(Ввиду значительнаго увеличенія всѣхъ цѣнъ и, въ частности, на бумагу, типографскія работы и клише (почти на 250%), издательство принуждено повысить подписную плату на 1917 годъ.)

Цѣна на 1917 г. (съ дост. и перес.): на годъ 8 руб., на 9 мѣс. 6 руб., на $1/2$ года 4 руб., на 3 мѣс. 2 руб., на 1 мѣс. 80 к., за границу 10 руб. Отдѣльная книжка съ перес. 90 к., налож. плат. 1 руб.

Подписчики журнала „Природа" пользуются со всѣхъ изданій изд-ва „Природа" скидкой въ 10%.

Имѣющіеся комплекты за прошлые годы продаются по слѣд. цѣнѣ:

1912 г. безъ 1-го № . . . . 4 р. 50 к.	1916 г. полный . . . . 6 р. — к.
1913 г. полный . . . . 5 „ — „	„ „ въ переплетѣ . . 7 „ 50 „
1914 г. безъ 5-го и 6-го №№ . . 4 „ — „	12 разрозненныхъ ном. журнала . 3 „ — „
1915 г. безъ 1—5 №№ . . . . . 3 „ 50 „	(см. подробнѣе 3-ью стр. обложки).

АДРЕСЪ РЕДАКЦІИ и КОНТОРЫ: Москва, Моховая, 24, кв. 5. Телефонъ 4-10-81.

ПРИРОДА

популярный
естественно-исторический журналъ

Подъ редакціей
проф. Н. К. Кольцова и проф. Л. А. Тарасевича.

№ 10 МОСКВА 1916

СОДЕРЖАНІЕ:

Катастрофы въ исторіи развитія солнечной системы.

К. Л. Баева.

Въ апрѣльской книжкѣ „Природы" за текущій годъ напечатана была очень интересная статья проф. М. А. Усова—„Катастрофы въ исторіи Земли". Но въ ней авторъ только слегка касается космогоническихъ катастрофъ, которыми, по всей вѣроятности, сопровождались процессы долгой эволюціи солнечной системы. Только въ самыхъ общихъ чертахъ рассмотрѣна въ указанной статьѣ и наиболѣе серьезная изъ современныхъ космогоническихъ гипотезъ — „планетезимальная" гипотеза Чемберлина-Мультона о развитіи солнечной системы изъ спиральной туманности. Изложенію главнымъ образомъ этой, еще малоизвѣстной, гипотезы и посвящена настоящая статья.

Какъ возникла наша планетная система? Катастрофа или спокойная длительная эволюція расположили около сіяющаго солнца удивительный хороводъ большихъ и малыхъ планетъ съ ихъ неодинаковыми размѣрами и словно случайнымъ размѣщеніемъ около центральнаго свѣтила? Увы, нѣтъ до сихъ поръ на это исчерпывающаго и точнаго отвѣта! Мы прочитали еще весьма немного страницъ великой книги природы и можемъ строить только гипотезы. Но и наши несовершенныя гипотезы интересны; онѣ говорятъ намъ, что „поэма нашего міра" могла начаться и великой космической катастрофой, и процессами болѣе спокойными, которые можно отчасти воспроизвести и на опытѣ. Къ чему же мы дожны склониться? Должны-ли мы все-таки положить грандіозную катастрофу въ основу нашихъ сужденій и выводовъ о развитіи солнечной системы? Для рѣшенія вопроса мы должны были бы, конечно, обратиться къ разсмотрѣнію нѣкоторыхъ фактовъ, относящихся къ строенію солнечной системы. Но, вообще говоря, наше рѣшеніе вопроса можетъ быть только болѣе или менѣе вѣроятнымъ: мы сможемъ только набросать рядъ отдѣльныхъ законченныхъ, но все же гипотетическихъ картинъ, характеризующихъ отдѣльные моменты исторіи развитія планетнаго міра. Космологи грядущихъ вѣковъ, вооруженные еще большими познаніями, смогутъ, вѣроятно, возсоздать гораздо болѣе точно и подробно величественную исторію этого процесса міророжденія. Тѣмъ не менѣе даже теперешнія несовершенныя „космогоническія картины" волнуютъ воображеніе: вѣдь говорить о рожденіи планетъ значитъ говорить о рожденіи земли, а какъ же намъ, ея обитателямъ, не интересоваться ея прошлымъ, въ частности же доисторическою эрой ея космической жизни? О рожденіи и смерти земли, о началѣ и концѣ міра строили, поэтому, не мало гипотезъ.

Со временъ Бюффона [1] мысль о томъ что планеты отдѣлились отъ солнца благодаря катастрофѣ, проникла въ космогонію.

Рис. 1.

Но Бюффонъ рисовалъ себѣ рожденіе планетъ совсѣмъ не такъ, какъ мы рисуемъ его себѣ теперь: по его мнѣнію на солнце налетѣла комета (см. рис. 1), и отъ подобнаго столкновенія отъ солнца отдѣлились части, сравнительно очень незначительной массы, впослѣдствіи и ставшія планетами. Такимъ образомъ, планеты, согласно Бюффону, — истинныя „дѣти солнца", образовавшіяся изъ „осколковъ", разбросанныхъ вокругъ него, послѣ катастрофическаго столкновенія съ кометой. Гипотеза Бюффона имѣетъ въ настоящее время только истори-

1) О гипотезѣ Бюффона см. интересную книгу Аррениуса — „Представленіе о вселенной на протяженіи временъ", перев. подъ ред. проф. К. Д. Покровскаго, издат. „Природа". Цѣна 1 р.

ческій интересъ, такъ какъ теперь мы хорошо знаемъ, насколько ничтожны массы кометъ. Совершенно невѣроятно, поэтому, допустить, что отъ столкновенія кометы съ гигантской массой солнца произойдетъ катастрофа съ отдѣленіемъ отъ солнца большого числа „осколковъ". Могутъ быть и другія возраженія, весьма серьезныя, на которыхъ не останавливаемся.

То, что Бюффонъ только предугадывалъ, мы теперь знаемъ твердо. Планеты дѣйствительно имѣли общее съ солнцемъ происхожденіе и тѣ же вещества, которыя мы находимъ и изслѣдуемъ на землѣ, носятся и въ раскаленной пылающей атмосферѣ нашего дневного свѣтила. Но пока мы никоимъ образомъ не можемъ утверждать, что солнце появилось одновременно съ планетами или раньше ихъ; объ этомъ можно дѣлать только тѣ или иныя гипотезы. Гипотеза Лапласа, экспериментальное какъ бы воспроизведеніе которой хотѣли видѣть въ остроумномъ опытѣ Плато съ вращающимся маслянымъ шаромъ, сводила образованіе планетъ къ отдѣленію ряда колецъ, благодаря центробѣжной силѣ, отъ первичной сферической туманности или, говоря точнѣе, отъ „туманной оболочки" или атмосферы первичнаго солнца. Въ настоящее время достаточно общеизвѣстно, сколько возраженій вызываетъ эта „кольцевая" гипотеза Лапласа. Мы здѣсь упомянемъ только о томъ, что отдѣленіе колецъ и уплотненіе ихъ въ планеты—самые слабые пункты въ гипотезѣ Лапласа; извѣстный американскій астрономъ-теоретикъ Мультонъ, между прочимъ, еще въ 1900 году показалъ весьма остроумнымъ и тонкимъ анализомъ, что уплотненіе разрѣженныхъ Лапласовыхъ колецъ въ планеты даже совсѣмъ маловѣроятно. Еще болѣе сомнѣній вызываетъ вопросъ, откуда могла появиться центробѣжная сила, достаточная для отдѣленія колецъ? Вѣдь теперь солнце вращается со скоростью всего около 2 километровъ въ секунду, и для того, чтобы отъ экватора современнаго намъ солнца могло отдѣлиться кольцо, эта ничтожная скорость должна была бы возрасти до 435 километровъ въ секунду! Но подобная скорость представляется совершенно недопустимой. Она не согласуется и съ недавними изслѣдованіями вращенія *планетарныхъ туманностей*, а первичную солнечную туманность Лапласа мы именно можемъ приравнять только къ такимъ туманностямъ.

Только въ прошломъ году получены были болѣе или менѣе надежныя указанія на вращеніе туманностей. Кэмбэлъ (Campbell) и Муръ (Moore) на обсерваторіи Лика получили очень ясное указаніе на вращеніе планетарной туманности № 7009 (номеръ данъ по „Новому Общему Каталогу" туманностей Дрейера). Туманность эта представляется даже на фотографическомъ снимкѣ крайне неинтересной: на снимкѣ обсерваторіи Лика она имѣетъ видъ овала, безъ какихъ-либо подробностей, и не рѣзко очерченнаго. Получивъ нѣсколько хорошихъ фотографій спектра этой туманности, Кэмбэлъ и Муръ нашли, что западный край туманности приближается къ намъ примѣрно со скоростью шести километровъ въ секунду, при чемъ такая скорость вращенія была измѣрена на разстояніи 9″ отъ центра туманности. Скорость, какъ видимъ, очень и очень умѣренная. Если допустить, какъ обычно дѣлается, что туманность № 7009 представляетъ формирующійся міръ, то отдѣленіе планетъ по способу, придуманному Лапласомъ, въ данномъ случаѣ совершенно невозможно.

Но планеты, даже „планета-великанъ" солнечной системы — Юпитеръ, по сравненію съ солнцемъ, крошечныя тѣла, съ малыми массами. Это тотчасъ же наводитъ на мысль, что онѣ могли „отколоться" или отдѣлиться отъ солнца какъ-нибудь „катастрофически"; не такъ, какъ предполагалъ Бюффонъ, не благодаря столкновенію кометы съ солнцемъ, а инымъ путемъ. Аррениусъ и другіе космологи не разъ высказывали ту мысль, что рожденію планетъ предшествовала грандіозная катастрофа: столкновеніе двухъ солнцъ. Результатомъ подобнаго столкновенія, которымъ могла начаться „поэма" нашего солнечнаго міра, необходимо должно было явиться возникновеніе уже не планетарной, а спиральной туманности[1]); изъ такой спиральной туманности, согласно взглядамъ Аррениуса, Нёльке, Мультона-Чемберлина и Си, и развилась путемъ постепенной эволюціи солнечная система. Однако, столкновеніе двухъ солнцъ фактъ весьма маловѣроятный, особенно если принять во вниманіе колоссальныя разстоянія звѣздъ другъ отъ друга. Слѣдовательно, предполагать катастрофу въ видѣ столкновенія двухъ солнцъ можно только въ самомъ исключительномъ случаѣ, и надо остановиться на предположеніи о какомъ-либо иномъ способѣ отдѣленія планетъ отъ солнца.

Извѣстный американскій геологъ Чемберлинъ указалъ другой способъ, болѣе возможный и гораздо болѣе вѣроятный, для отдѣленія

[1]) О спиральныхъ туманностяхъ и ихъ образованіи, см. нашу статью — „Спиральныя туманности" („Природа", сентябрь 1915).

планетъ отъ солнца: планеты могли быть выброшены изъ нѣдръ солнца, благодаря мощнымъ приливнымъ силамъ, вызваннымъ приближеніемъ къ нашему солнцу другого солнца. Ясно, что несравненно больше шансовъ на значительное сближеніе двухъ солнцъ, чѣмъ на столкновеніе ихъ. Итакъ, предположимъ, что двѣ звѣзды, два солнца дѣйствительно сближаются, и разсмотримъ, что при этомъ должно произойти. Самыя простыя соображенія подскажутъ намъ основную характерную деталь такого сближенія солнцъ: развитіе мощныхъ приливныхъ воздѣйствій одного солнца на другое. Мы знаемъ океаническіе приливы на землѣ; мы знаемъ со временъ великаго Ньютона, что луна, дѣйствуя на воды нашихъ океановъ, производитъ своимъ приливнымъ воздѣйствіемъ какъ бы два водяныхъ „горба" на ближайшей къ себѣ и удаленной сторонѣ земли. То же самое будетъ и съ атмосферами сблизившихся солнцъ; по мѣрѣ ихъ постепеннаго приближенія другъ къ другу, вслѣдствіе развитія колоссальныхъ приливныхъ силъ, атмосферы ихъ примутъ эллипсоидальную форму и въ конечномъ итогѣ возможно ожидать развитія ужаснѣйшихъ взрывовъ, сопровождающихся выбрасываніемъ вещества, вдоль линіи, соединяющей центры тяжести обоихъ сблизившихся солнцъ.

На рис. 2 дана діаграмма „приливныхъ силъ", при чемъ силы эти обозначены стрѣлками, характеризующими ихъ интенсивность и направленіе. Конечно, такія же силы возникнутъ и на второмъ солнцѣ, но мы въ дальнѣйшемъ будемъ интересоваться только судьбою нашего солнца. Второе солнце будетъ двигаться около нашего по какой-нибудь орбитѣ, напр., по гиперболической или параболической. Приближеніе этого второго солнца къ нашему и обусловливаетъ, какъ это ясно изъ предыдущаго, катастрофу съ послѣднимъ. Не трудно сообразить,

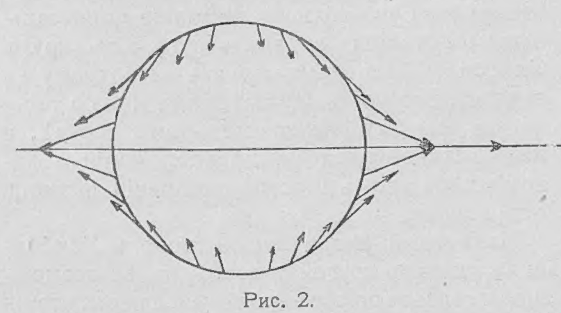


Рис. 2.

что конечнымъ результатомъ цѣлаго ряда приливныхъ воздѣйствій будетъ появленіе около первичнаго солнца многихъ скопленій или „узловъ" выброшеннаго изъ его нѣдръ вещества, двигавшагося сначала по инерціи прямолинейно. Дѣйствіе могучей силы

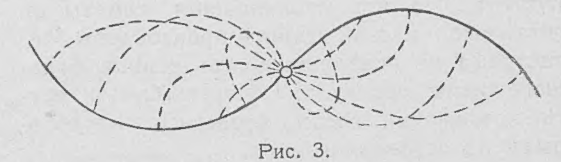


Рис. 3.

притяженія второго солнца поведетъ, конечно, къ тому, что орбиты скопленій выброшеннаго вещества не будутъ въ дальнѣйшемъ прямыми линіями.

Мультонъ произвелъ детальныя математическія изслѣдованія и вычисленія главныхъ типовъ этихъ орбитъ и нашелъ, что въ общемъ притягательное воздѣйствіе второго солнца имѣетъ тенденцію превратить всѣ вышеупомянутыя прямолинейныя орбиты въ эллиптическія, т.-е. большинство скопленій будетъ обращаться по эллипсамъ вокругъ первичнаго солнца (см. рис. 3).

Второе солнце, по Мультону, въ теченіе 5 — 20 лѣтъ (и меньше) можетъ еще, описывая свою орбиту около первичнаго солнца, оставаться отъ него на такомъ разстояніи, что вышеописанныя, непрерывно дѣйствующія, приливныя силы поведутъ къ цѣлому ряду взрывовъ и, слѣдовательно, изверженій вещества изъ первичнаго солнца. Общая картина расположенія всего выброшеннаго вещества будетъ очень сложная, но можно все-таки попытаться въ ней разобраться и поставить такой вопросъ: по какой кривой расположится въ опредѣленный моментъ времени большая часть изверженнаго изъ первичнаго солнца вещества? Математическія изысканія Мультона, охватившія очень большое число орбитъ выброшеннаго вещества, дали ясныя указанія насчетъ характера подобной кривой, которую, кстати сказать, удобно, слѣдуя нашему знаменитому астроному Ѳ. А. Бредихину († 1904 г.), назвать синхроной. Оказалось, что въ данномъ случаѣ синхроной явится кривая, на рис. 3 вычерченная сплошной черной линіей; кривая эта похожа на двойную спираль или спираль съ двумя „вѣтвями". Но надо хорошо уяснить здѣсь слѣдующее обстоятельство: по вѣтвямъ синхроны изверженное вещество не двигается; оно двигается по орбитамъ, въ общемъ близкимъ къ эллиптическимъ, пересѣкающимъ вѣтви синхроны (пунктирнымъ линіямъ на рис. 3). Орбиты эти, хотя и разныхъ размѣровъ, будутъ въ большинствѣ случаевъ расположены въ плоскости орбиты второго солнца. Если бы мы

съ далекаго разстоянія сняли фотографію съ подобнаго, теоретически вполнѣ допустимаго, расположенія выброшеннаго газообразнаго, свѣтящагося вещества около первичнаго солнца по вѣтвямъ спирали, то полученная фотографія напоминала бы фотографіи наиболѣе типичныхъ спиральныхъ туманностей, напр., спиральныхъ туманностей въ созвѣздіи Рыбъ и Гончихъ Собакъ. Вѣтви нашей теоретической синхроны должны закручиваться постепенно все сильнѣе и сильнѣе; это слѣдуетъ изъ того, что изверженное вещество движется всего скорѣе по орбитамъ наименьшаго размѣра, т.-е. ближайшимъ къ первичному солнцу. Такова въ обшихъ чертахъ первая стадія эволюціи первичнаго солнца; мы видимъ, что послѣ сближенія двухъ солнцъ одно изъ нихъ, по крайней мѣрѣ (иногда, надо думать,—оба), постепенно превращается въ спиральную туманность съ двумя вѣтвями.

Обратимъ теперь вниманіе на слѣдующій фактъ. Всѣ почти фотографируемыя спиральныя туманности имѣютъ діаметры не менѣе, чѣмъ въ 100 или даже 1000 разъ, больше діаметра орбиты Нептуна, составляющей пока, такъ сказать, границу солнечнаго міра. Спиральная туманность, изъ которой развилась наша система, во всякомъ случаѣ была гораздо меньше по своимъ размѣрамъ туманностей удивительной спиральной структуры, открываемыхъ намъ фотографіей въ нѣдрахъ звѣздной вселенной. Вспомнимъ тотчасъ же здѣсь о томъ, какъ ничтожна масса всѣхъ планетъ по сравненію съ гигантской массой солнца. Масса наибольшей планеты, Юпитера, составляетъ, напр., только $\frac{1}{1047}$ часть солнечной. Отсюда прямой выводъ: приливными дѣйствіями изъ первичнаго солнца извергнуто было очень незначительное количество вещества, т.-е. разстояніе второго солнца, вызвавшаго катастрофу, отъ первичнаго солнца, даже во время этой послѣдней, было все время довольно значительнымъ. Это заключеніе подтвердили и математическія вычисленія Мультона. Изъ предыдущаго становится ясной еще одна характерная особенность послѣдствій сближенія двухъ солнцъ: мы видимъ, что сближеніе ихъ непремѣнно должно повести не только къ изверженію изъ нѣдръ солнцъ нѣкоторой части ихъ вещества, но и къ разсѣянію этого вещества въ пространствѣ, при чемъ большая часть разсѣяннаго вещества размѣщается на двухъ спиральныхъ вѣтвяхъ, какъ указано было выше. Каково же строеніе подобнаго спиральнаго образованія? Въ его центрѣ будетъ находиться большое ядро, отчасти разорванное могучими приливами,—первичное солнце; затѣмъ на вѣтвяхъ нѣкоторой двойной спирали расположится рядъ большихъ и малыхъ скопленій изверженнаго вещества, образующихъ рядъ меньшихъ ядеръ или узловъ. Кромѣ того, нѣкоторое количество вещества будетъ разсѣяно въ видѣ „космической пыли" между двумя вѣтвями нашей гипотетической спиральной туманности. Въ общемъ форма туманности будетъ приближаться къ дискообразной, но двѣ спиральныя вѣтви, конечно, должны будутъ рѣзко выдѣляться на фонѣ разсѣяннаго вездѣ вещества, какъ мѣста наибольшаго его сгущенія, мѣста наибольшей плотности.

Не трудно сообразить, что большая часть выброшеннаго вещества будетъ двигаться въ томъ же направленіи, въ какомъ двигалось второе солнце, вызвавшее катастрофу. Опять-таки отмѣтимъ, что Чемберлинъ предполагаетъ выбрасываніе или изліяніе вещества изъ первичнаго солнца какъ бы послѣдовательными толчками, „пульсаціями", при чемъ, возможно, небольшіе „взрывы" и изліянія вещества чередовались съ очень сильными „приливными взрывами". Каждый взрывъ сопровождался выбрасываніемъ нѣкотораго какъ бы „сгустка" сжатаго газообразнаго вещества, вслѣдъ затѣмъ образовавшаго ядро или узелъ неправильной формы; эти „сгустки" при взрывахъ сопровождалось изліяніями вещества въ состояніи крайняго разрѣженія. Какъ разъ на фотографіяхъ спиральныхъ туманностей Ликовской и другихъ обсерваторій именно бросается въ глаза: 1) то обстоятельство, что спиральныя туманности почти всегда имѣютъ двѣ вѣтви, исходящія изъ центрального ядра, какъ на рис. 3, только спирали въ большинствѣ случаевъ болѣе закрученныя; 2) что двѣ спиральныя вѣтви кажутся состоящими изъ отдѣльныхъ „узелковъ" и свѣтлыхъ сгущеній. Слѣдовательно, рисующаяся намъ грандіозная картина временнаго сближенія двухъ гигантскихъ солнцъ, какъ будто болѣе или менѣе отвѣчаетъ дѣйствительности.

Сохранилась ли въ дальнѣйшемъ спиральная форма первичной туманности, изъ которой въ теченіе очень долгаго времени медленно эволюціонировала солнечная система? Центральное ядро этой туманности было гораздо больше, чѣмъ выброшенные изъ нея „узлы"; къ тому же разсѣяніе вещества, послѣ ряда взрывовъ и изверженій изъ нѣдръ первичнаго солнца, не было очень значительнымъ, и сила притяженія центральнаго ядра (первичнаго солнца) являлась си-

лой доминировавшей, надо думать, и въ тѣ отдаленныя времена. Вслѣдствіе этого, спиральныя вѣтви должны были закручиваться или „свертываться“ все болѣе и болѣе, такъ какъ внутреннія части туманности или, точнѣе, внутренніе, ближайшіе къ центральному ядру большіе и малые узлы двигались, очевидно, по своимъ орбитамъ гораздо быстрѣе, чѣмъ узлы наружные. Отсюда можно сдѣлать тоже достаточно вѣроятный выводъ, что спиральная форма сохранилась у первичной туманности врядъ-ли долгое время; наоборотъ, сравнительно довольно скоро туманность превратилась, вѣроятно, въ планетарную, т.-е. въ общемъ дискообразной, но уже не спиральной формы. Картины дальнѣйшей эволюціи нашей первичной туманности менѣе могутъ быть очерчены. Въ самомъ дѣлѣ, планеты вѣдь вращаются вокругъ осей и надо объяснить, откуда взялось это въ нѣкоторыхъ случаяхъ очень быстрое вращеніе? Затѣмъ, изучая детали строенія солнечной системы, мы можемъ натолкнуться на цѣлый рядъ такихъ, которыя несомнѣнно связаны и должны быть объяснены особенностями „младенческихъ“ лѣтъ солнечной системы.

Эти младенческіе годы были очень бурными — это ясно. Второстепенныя катастрофы, напр., столкновенія малыхъ узловъ, паденіе меньшихъ узловъ на поверхность большихъ скопленій должны были быть, ясное дѣло, очень частыми, такъ сказать заурядными явленіями.

Но при этомъ непремѣнно надо отмѣтить такую деталь послѣдующей стадіи развитія первичной туманности: образованіе въ дискообразной или планетарной туманности цѣлой серіи „мѣстныхъ сгущеній“, еще меньшихъ „узловъ“ или ядеръ, кромѣ, такъ сказать, сгущеній или ядеръ основныхъ, выброшенныхъ изъ нѣдръ первичнаго солнца. Эти сгущенія могли зародиться совершенно случайно путемъ сліянія наиболѣе другъ къ другу близкихъ малыхъ скопленій. Такимъ образомъ, первичная туманность оказывается, конечно, по истеченіи достаточно долгаго періода времени, состоящей изъ множества очень малыхъ и крупныхъ тѣлъ, погруженныхъ въ сравнительно разрѣженную космическую среду. Каждое малое тѣло (а такихъ тѣлъ, ясное дѣло, — большинство), какъ и большіе узлы, двигалось по опредѣленной орбитѣ, подъ дѣйствіемъ не только главной силы, силы притяженія центральнаго ядра — первичнаго солнца, но и другихъ силъ, какъ-то: силъ притяженія другихъ крупныхъ и мелкихъ ядеръ, силы лучевого давленія и сопротивленія среды, состоящей въ общемъ изъ „космической пыли“, въ которую погружены всѣ упомянутыя мелкія и крупныя тѣла. Малыя тѣла играютъ важную роль въ дальнѣйшей эволюціи первичной туманности. Чемберлинъ назвалъ ихъ *планетезималями*, отчего и самая гипотеза Мультона-Чемберлина названа была ея авторами *планетезимальной гипотезой*. Къ сожалѣнію планетезимальная гипотеза до сихъ не завоевала большихъ симпатій, хотя для выясненія нѣкоторыхъ ея деталей Мультонъ произвелъ цѣлый рядъ очень трудныхъ и кропотливыхъ изслѣдованій. Именно, онъ занялся вычисленіемъ характерныхъ орбитъ выброшенныхъ скопленій вещества, другими словами вычисленіемъ орбитъ различныхъ планетезималей. Эта задача очень сложная, такъ какъ обычные способы вычисленія орбитъ планетъ и кометъ, примѣняемые астрономами, здѣсь совершенно не приложимы. Насколько намъ извѣстно (изслѣдованія Мультона только отчасти опубликованы), результаты вычисленій Мультона оказались весьма благопріятными планетезимальной гипотезѣ. Тѣмъ не менѣе, до сихъ поръ излагается и защищается многими авторами главнымъ образомъ гипотеза Лапласа.

Пуанкаре въ своемъ увлекательномъ и мастерскомъ обзорѣ космогоническихъ гипотезъ даже совсѣмъ не излагаетъ планетезимальной гипотезы [1]).

Теперь обратимся къ болѣе детальному разбору нѣкоторыхъ дальнѣйшихъ кардинальныхъ пунктовъ планетезимальной гипотезы. Прежде всего постараемся выяснить общій ходъ эволюціи планетъ. Выброшенные „узлы“ и образовали медленно и постепенно планеты, планетоиды и спутники. Аналогично образовалась и наша земля. Такъ какъ первичная туманность, согласно Мультону и Чемберлину, имѣла строеніе скорѣе зернистое или „метеорическое“ (благодаря присутствію въ ней очень большого числа планетезималей), то можно довольно естественно и просто объяснить тотъ фактъ, что болѣе удаленныя отъ солнца планеты въ общемъ крупнѣе планетъ, ближайшихъ къ солнцу, хотя здѣсь и нельзя указать особой правильности (напр., Юпитеръ крупнѣе Урана и Нептуна). Дѣйствительно, у периферіи первичной туманности, гдѣ движенія отдѣльныхъ планетезималей совершаются медленнѣе, условія для образованія большихъ скопленій вещества

1) Poincaré, „Leçons sur les hypothèses cosmogoniques“, Paris, Hermann. Первое изданіе этой замѣчательной книги вышло въ 1911 году.

окажутся, конечно, гораздо болѣе благопріятными. Можетъ быть, этимъ же самымъ обстоятельствомъ, какъ указалъ еще Сталло (J. B. Stallo) объясняется и малая плотность крупныхъ планетъ, наиболѣе удаленныхъ отъ солнца, т.-е. Юпитера, Сатурна, Урана и Нептуна: образовавшись изъ наиболѣе значительныхъ узловъ, эти планеты сильнѣе притягивали планетезимали, отчего послѣднія падали на поверхность узловъ, породившихъ указанныя планеты, съ большей скоростью, чѣмъ на поверхность другихъ узловъ меньшихъ размѣровъ; въ свою очередь подобная „бомбардировка" поверхностей наиболѣе крупныхъ узловъ вела къ ихъ постепенному нагрѣванію, достаточно значительному, и, слѣдовательно, и къ соотвѣтственному расширенію [1]). Но планеты вращаются, есть указанія на вращеніе вокругъ осей и нѣкоторыхъ спутниковъ и малыхъ планетъ (планетоидовъ). Какъ же объяснить происхожденіе всѣхъ этихъ вращеній, при томъ направленныхъ, какъ извѣстно, въ одну почти сторону: вѣдь почти всѣ планеты вращаются и обращаются вокругъ солнца въ прямомъ направленіи, т. е. противъ часовой стрѣлки? Такъ же вращается и само солнце около оси. Объясненіе вращенія планетъ пунктъ наиболѣе уязвимый въ планетезимальной гипотезѣ. Мультонъ и Чемберлинъ пытаются доказать, что вращенія планетъ вокругъ осей въ прямомъ направленіи явились результатомъ столкновеній всѣхъ узловъ, породившихъ планеты съ мелкими планетезималями и вообще частицами разсѣяннаго вещества, циркулировавшими въ изобиліи въ нѣдрахъ первичной туманности. Пусть на рис. 4 S есть первичное солнце и пусть центръ нѣкотораго планетнаго узла вращается по пунктирному кругу около S; мы принимаемъ, слѣдовательно, для простоты, что планетный узелъ описываетъ около солнца круговую орбиту. На рисункѣ имѣются еще три эллипса; эти эллипсы даютъ понятіе объ орбитахъ, въ общемъ эллиптическихъ, описываемыхъ планетезималями и частицами разсѣяннаго вещества, сталкивающимися съ планетнымъ узломъ M.

Характеръ и результатъ столкновенія частицъ съ планетнымъ узломъ зависитъ отъ скорости движенія данной частицы. Легко изъ рис. 4 сдѣлать рядъ заключеній объ эффектѣ столкновеній различныхъ частицъ съ планетнымъ узломъ. Напр., частицы, двигающіяся по орбитамъ, близкимъ къ орбитѣ (3) рис. 4, будутъ всегда стремиться сообщать планетному узлу прямое вращеніе (направленіе движеній центра планетнаго узла и частицъ, двигающихся по орбитамъ (1), (2) и (3), на рис. 4 обозначено стрѣлками; всѣ эти движенія прямыя), потому что въ моментъ столкновенія ихъ скорость будетъ больше, чѣмъ скорость планетнаго узла, онѣ будутъ нагонять послѣдній и, конечно, послѣ удара—сообщатъ ему нѣкоторый импульсъ въ прямомъ направленіи. Частицы и планетезимали, двигающіяся по кривой (1), смогутъ только гдѣ - нибудь вдали отъ солнца столкнуться съ планетнымъ узломъ M и передъ столкновеніемъ M будетъ нагонять такія планетезимали и частицы, столкновеніе произойдетъ на сто-

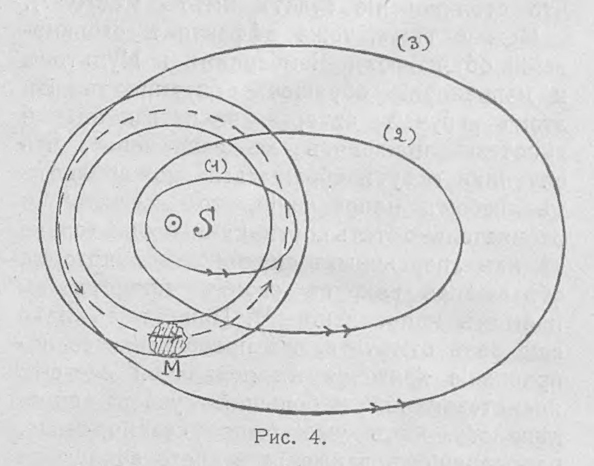


Рис. 4.

ронѣ M, обращенной къ, солнцу и, падая на поверхность M, такія тѣльца будутъ сообщать массѣ M стремленіе къ прямому, вращенію. Частицы и планетезимали, двигающіяся по кривымъ (2), будутъ въ общемъ сообщать массѣ M импульсы то къ прямому, то къ обратному вращенію. Но не надо, забывать, что дѣло идетъ объ очень большомъ числѣ столкновеній съ узломъ M; если столкновеній очень много, то въ концѣ концовъ прямые и обратные импульсы, сообщаемые массѣ M тѣльцами, двигающимися по орбитамъ типа (2), болѣе или менѣе „взаимно уравновѣсятся". Къ тому же и удары будутъ, въ случаѣ орбитъ типа (2), всего больше „центральные", а не „боковые", какъ видно прямо изъ рис. 4, такъ что на измѣненіе направленія вращенія эти удары влiять будутъ сравнительно мало.

Разсужденія Чемберлина и Мультона, только что вкратцѣ изложенныя, просты и достаточно убѣдительны. Однако, одно весьма важное обстоятельство ими вовсе

[1]) J. B. Stallo, „La matière et la physique moderne", Paris, Alcan, 1884, стран. 230.

не принимается во вниманіе: взаимныя притяженія тѣлецъ, сообщающихъ тѣ или иные импульсы планетнымъ узламъ. А учетъ этихъ притяженій очень сложенъ, да и вообще задача о столкновеніи малаго тѣла съ формирующейся планетой есть задача не вполнѣ еще поддающаяся строгому математическому и числовому анализу; Дж. Дарвинъ въ своихъ замѣчательныхъ изысканіяхъ объ особаго рода орбитахъ малыхъ тѣлецъ, движущихся подъ дѣйствіемъ солнца и воображаемой большой планеты съ массой, въ 10 разъ меньшей массы солнца, такъ наз. „періодическихъ орбитахъ", также встрѣчался съ случаями возможныхъ столкновеній движущихся тѣлецъ съ упомянутой планетой, но, говоритъ самъ Дж. Дарвинъ, „я никогда не въ состояніи былъ предвидѣть, что столкновеніе будетъ имѣть мѣсто" [1]).

Между тѣмъ, тоже эффектомъ столкновеній объясняютъ Чемберлинъ и Мультонъ и направленіе обращеній спутниковъ. Въ этомъ случаѣ авторы планетезимальной гипотезы приходятъ къ заключенію, что спутники могутъ обращаться около планетъ въ любомъ направленіи, но „выжить" и окончательно стать спутниками могли только тѣ изъ „первичныхъ спутниковъ", которые обращались вокругъ своихъ планетъ въ прямомъ направленіи [2]). При этомъ надо еще разъ отмѣтить, что преобладающее направленіе движенія въ первичной системѣ планетезималей и большихъ узловъ опредѣлилось, какъ уже было указано выше, направленіемъ движенія второго солнца по его орбитѣ, и вышло „прямымъ" случайно.

Такова въ общихъ чертахъ „катастрофическая" гипотеза Чемберлина - Мультона. Она еще не вполнѣ опредѣленными штрихами рисуетъ намъ необычайно бурное прошлое солнечной системы и не вполнѣ свободна отъ возраженій, но, при современномъ состояніи нашихъ знаній, время для созданія вполнѣ раціональной и ни въ чемъ неуязвимой космогонической гипотезы еще не наступило.

Особенность планетезимальной гипотезы еще въ томъ, что она придаетъ исключительное значеніе „орбитальнымъ" движеніямъ; поэтому Чемберлинъ называетъ ее иногда „орбитальной гипотезой". Мультонъ показалъ, что орбита тѣла, образовавшагося благодаря слiянію двухъ другихъ тѣлъ, двигавшихся по эллиптическимъ орбитамъ, будетъ, вообще говоря, эллипсомъ съ меньшимъ эксцентриситетомъ, чѣмъ у орбитъ тѣлъ „слившихся". Разбирая различныя особенности „сліянія" малыхъ массъ въ одну, можно объяснить гораздо больше, чѣмъ это позволяетъ старая кольцевая гипотеза, но трудностей остается еще достаточно. Напр., системы Юпитера (9 спутниковъ) и Сатурна (10 спутниковъ) представляютъ собою системы, очень похожія на солнечную. Лапласъ и объясняетъ совершенно аналогичнымъ процессомъ происхожденіе спутниковъ этихъ двухъ наиболѣе крупныхъ планетъ: также отъ нихъ отдѣляется рядъ колецъ и т. д.; въ планетезимальной гипотезѣ подобнаго параллелизма между образованіемъ планетъ и спутниковъ нѣтъ. Въ этомъ случаѣ кольцевая гипотеза имѣетъ, повидимому, преимущество передъ планетезимальной, но утверждать, что эволюція спутниковъ была во всѣхъ деталяхъ тождественной съ эволюціей планетъ, — все-таки рисковано. Отмѣтимъ еще, что въ сущности въ планетезимальной гипотезѣ, какъ и въ гипотезѣ Си [1]), проводится мысль о захватѣ спутниковъ ихъ планетами. Быстро двигавшіеся „вторичные узлы", образовавшіе спутниковъ, вслѣдствіе дѣйствія всюду разсѣяннаго пылеобразнаго вещества, постепенно приблизились къ своимъ планетамъ, размѣры ихъ орбитъ уменьшились и нѣкоторые вторичные узлы, вѣроятно, въ концѣ концовъ „сливались", а иногда и падали на свои первичные узлы. Такъ могъ эволюціонировать „ростъ" большихъ планетныхъ узловъ (будущихъ крупныхъ планетъ), а въ то же время отсюда ясно, почему далеко не всѣ спутники могли „выжить": прежде всего потому, что очень много небольшихъ спутниковъ, вмѣстѣ съ безчисленнымъ множествомъ планетезималей, упало на поверхность захватившихъ этихъ спутниковъ планетныхъ узловъ. Вторичные узлы (будущіе спутники) могли имѣть, какъ предполагаютъ Чемберлинъ и Мультонъ, какое-угодно направленіе движенія около своихъ планетныхъ узловъ. Могли быть, слѣдовательно, какъ мы уже и говорили выше,— „обратные спутники". Почему же такихъ спутниковъ въ солнечной системѣ въ настоящее время такъ мало? Какъ понять, почему такъ мало обратныхъ спутниковъ сумѣло „выжить"? Вполнѣ хорошо факта выживанія прямыхъ спутниковъ планетези-

[1]) Дж. Дарвинъ, „Теорія эволюціи солнечной системы", „Новыя идеи въ астрономіи", сборникъ 3, стран. 13.

[2]) См. объ этомъ—Мультонъ, „Эволюція солнечной системы", 1908, изд. „Матезисъ", стран. 66 и слѣд.

[1]) См. нашу статью—„Гипотеза Си объ эволюціи солнечной системы изъ спиральной туманности", „Извѣстія Русскаго Астрономическаго Общества", октябрь 1915 г., стран. 127 и слѣд.

мальная гипотеза не объясняетъ. Но не забудемъ о вліяніи среды, состоявшей изъ безчисленнаго множества планетезималей и тѣлецъ еще болѣе мелкихъ, среды, „сопротивленіе“ которой должно было сильно влiять на движеніе спутниковъ: вѣдь планетезимали и частицы этой среды сами двигались и, вѣроятно, въ одномъ опредѣленномъ направленіи.

Гдѣ же въ нашемъ солнечномъ мірѣ мы встрѣчаемъ указанія на существованіе безчисленныхъ планетезималей и вообще вещества, разсѣяннаго благодаря мощнымъ взрывамъ изъ нѣдръ первичнаго солнца? Достаточно надежное указаніе на существованіе даже около земли и по сіе время громаднаго числа разсѣянныхъ частицъ пылеобразнаго вещества даетъ явленіе такъ наз. *зодіакальнаго свѣта*. Въ нашихъ широтахъ мы можемъ видѣть зодіакальный свѣтъ въ февралѣ и мартѣ на западной сторонѣ неба надъ тѣмъ мѣстомъ, гдѣ зашло солнце, въ видѣ наклонной къ горизонту пирамиды или конуса, свѣтящаго слабымъ бѣлесоватымъ свѣтомъ. На югѣ, наблюдаемый въ горныхъ мѣстностяхъ, зодіакальный свѣтъ гораздо ярче,и серебристымъ поясомъ опоясываетъ все небо. Отсюда можно вывести прямое заключеніе, что матерія зодіакальнаго свѣта „окутываетъ“ всю землю. Планетезимальная гипотеза вполнѣ объясняетъ все дѣло. Стоитъ только (рис.5) представить себѣ орбиту земли, для простоты въ видѣ круга, и множество орбитъ небольшихъ тѣлецъ и частичекъ, движущихся по орбитамъ, очень близкимъ къ орбитѣ земли (на рис. 5 эти орбиты частичекъ зодіакальнаго свѣта

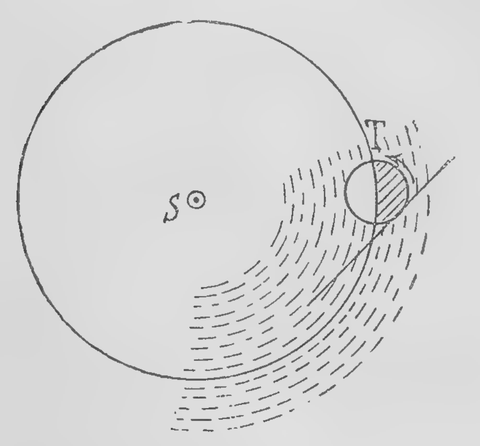


Рис. 5.

изображены пунктирными линіями), вслѣдствіе чего земля „захватываетъ“ эти частички крайне медленно. Изъ рис. 5 ясно можно понять, какъ лучи, падающіе отъ солнца S, могутъ на той сторонѣ земли T, гдѣ ночь, давать полосу зодіакальнаго свѣта.

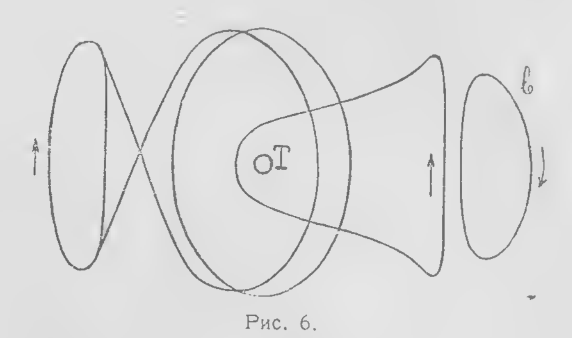


Рис. 6.

Съ зодіакальнымъ свѣтомъ связано явленіе *„противосіянія“* или *„противосвѣта“*, въ нашихъ широтахъ весьма трудно наблюдаемое. Это чрезвычайно слабое и нѣжное сіяніе, наблюдаемое всегда въ сторонѣ неба, діаметрально-противоположной солнцу. Напр., по наблюденіямъ безвременно погибшаго въ бою 29-го августа 1914 года молодого астронома Сергѣя Петровича Минакова, противосіяніе было хорошо различимо въ сентябрѣ 1911 года въ видѣ свѣтлаго пятна около 13° ширины и 6° длины (въ самой яркой своей части), эллипсовидныхъ очертаній, мутно-бѣлаго цвѣта, съ зеленоватымъ оттѣнкомъ, безъ видимой примѣси желтаго [1]). Наблюденія С. П. Минакова производились около Серпухова (Москов. губ.).

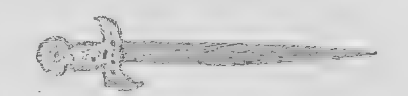
Къ сожалѣнію наблюденія противосіянія у насъ въ Россіи почти не производились; давно слѣдовало бы обратить на изученіе противосіянія вниманіе русскихъ любителей астрономіи. Но какъ же объяснить загадочное явленіе противосіянія? На помощь опять приходитъ планетезимальная гипотеза. Орбиты планетезималей и болѣе мелкихъ частицъ крайне разнообразны. Изслѣдованія Дж. Дарвина показали, что въ числѣ „періодическихъ орбитъ“ для малыхъ тѣлъ и вообще планетезималей возможны очень странныя по формѣ своей орбиты, въ родѣ орбитъ, вычерченныхъ на рис. 6; на этомъ рисункѣ мы видимъ орбиты очень странныя и непривычныя: въ видѣ „восьмерки“ и „колокола“. Около земли T, обращающейся около солнца (для простоты на рис. 6 орбита земли не вычерчена), малыя тѣльца и планетезимали могутъ обращаться и по такимъ страннымъ орбитамъ, и по орбитамъ типа

[1]) С. П. Минаковъ, „Противосіяніе и зодіакальный свѣтъ въ сентябрѣ 1911 года“, „Извѣстія Русскаго Астрономическаго Общества“ за 1913 г.

в, которыя на рис. 6 имѣютъ видъ замкнутыхъ овалообразныхъ кривыхъ. Но, обращаясь по орбитѣ типа в, малое тѣло, собственно говоря, обращаться ни около земли T, ни около солнца не будетъ, а будетъ только „колебаться" въ ту или другую сторону, и при томъ только нѣкоторое время, потому что, какъ Дарвинъ выяснилъ подробнымъ анализомъ, орбиты типа в являются „неустойчивыми", т.-е. неопредѣленно-долгое время малыя тѣла по нимъ обращаться не могутъ. Слово „колебаться" надо здѣсь понимать такъ: малыя тѣла будутъ описывать орбиты типа в, все время оставаясь за землей, т.-е. будутъ въ опредѣленные моменты времени находиться между прочимъ вправо и влѣво отъ продолженнаго радіуса-вектора земли; эти движенія ихъ и напоминаютъ „колебанія" маятника. Орбиты типа в возможны только за землей, въ части пространства прямо противоположной солнцу. Представимъ себѣ большой рой планетезималей, двигающихся по цѣлому ряду такихъ орбитъ, взаимно пересѣкающихся, образующихъ достаточно большой агломератъ другъ къ другу близкихъ тѣлецъ. Центръ тяжести такого роя двигается также по орбитѣ типа в; въ виду „неустойчивости" орбитъ типа в, рой этотъ постоянно будетъ „обновляться" въ своемъ составѣ: на смѣну какой-либо планетезимали, двигавшейся по орбитѣ типа в, а затѣмъ измѣнившей форму своей орбиты, появится другая планетезималь и т. д. Въ итогѣ на сторонѣ земли, гдѣ ночь, мы можемъ видѣть свѣтъ, отражаемый всѣми частицами упомянутаго роя, двигающимися по орбитамъ типа в; это скопленіе частицъ и планетезималей будетъ приблизительно эллипсовидной формы, и отражаемый имъ свѣтъ солнца и дастъ эффектъ „противосіянія": мы увидимъ пятно свѣта какъ разъ въ сторонѣ, прямо противоположной солнцу, или, точнѣе,—той, гдѣ зашло солнце.

Большіе метеориты, падающіе на землю, вѣроятно, тоже остатки первичнаго колоссальнаго скопленія планетезималей.

Наконецъ, на самой землѣ какъ будто остался слѣдъ отъ паденія огромнѣйшаго метеорита: кратерообразное углубленіе въ районѣ каньона рѣки Колорадо (Сѣв. Америка); земля, какъ и другія планеты, благодаря планетезимальной бомбардировкѣ, могла, конечно, получать также весьма сильныя „травматическія поврежденія" [1]). Вообще перспективы, рисуемыя планетезимальной гипотезой, достаточно вѣроятны, но сама гипотеза еще нуждается въ дальнѣйшей разработкѣ и усовершенствованіяхъ. Какъ бы то ни было, она дѣлаетъ вѣроятнымъ предположеніе, что „поэма нашего міра" началась гигантской катастрофой, что вначалѣ не было тихой гармоніи, а бурные процессы рожденія планетныхъ ядеръ и ихъ дальнѣйшей эволюціи.



Вильгельмъ Веберъ—творецъ электронной теоріи.

Прив.-доц. А. І. Бачинскаго.

Въ іюнѣ нынѣшняго года минуло двадцать пять лѣтъ со дня смерти великаго физика прошлаго столѣтія, Вильгельма Вебера. Всѣмъ извѣстно имя Вебера, какъ изобрѣтателя электродинамометра и земного индуктора, какъ изслѣдователя, впервые экспериментально опредѣлившаго (совмѣстно съ Кольраушомъ-отцомъ) отношеніе электромагнитной абсолютной единицы электрическаго заряда къ электростатической единицѣ заряда; наконецъ, какъ электрика, труды котораго легли въ основаніе общеупотребительной нынѣ системы электрическихъ мѣръ. Но даже на родинѣ Вебера, въ Германіи, немногіе знаютъ, что почти за полвѣка до нашего времени онъ съ поразительною ясностью и опредѣленностью высказалъ основныя положенія столь распространенной нынѣ электронной теоріи, а въ нѣкоторыхъ отношеніяхъ развилъ ее до деталей.

Вильгельмъ Веберъ родился 24 октября 1804 года въ семьѣ виттенбергскаго профессора теологіи Михаила Вебера. Его братья — старшій Эрнстъ Генрихъ и младшій Эдуардъ—были впослѣдствіи профессорами въ Лейпцигскомъ университетѣ: первый—физіологіи, второй—анатоміи. Въ 1814 г.

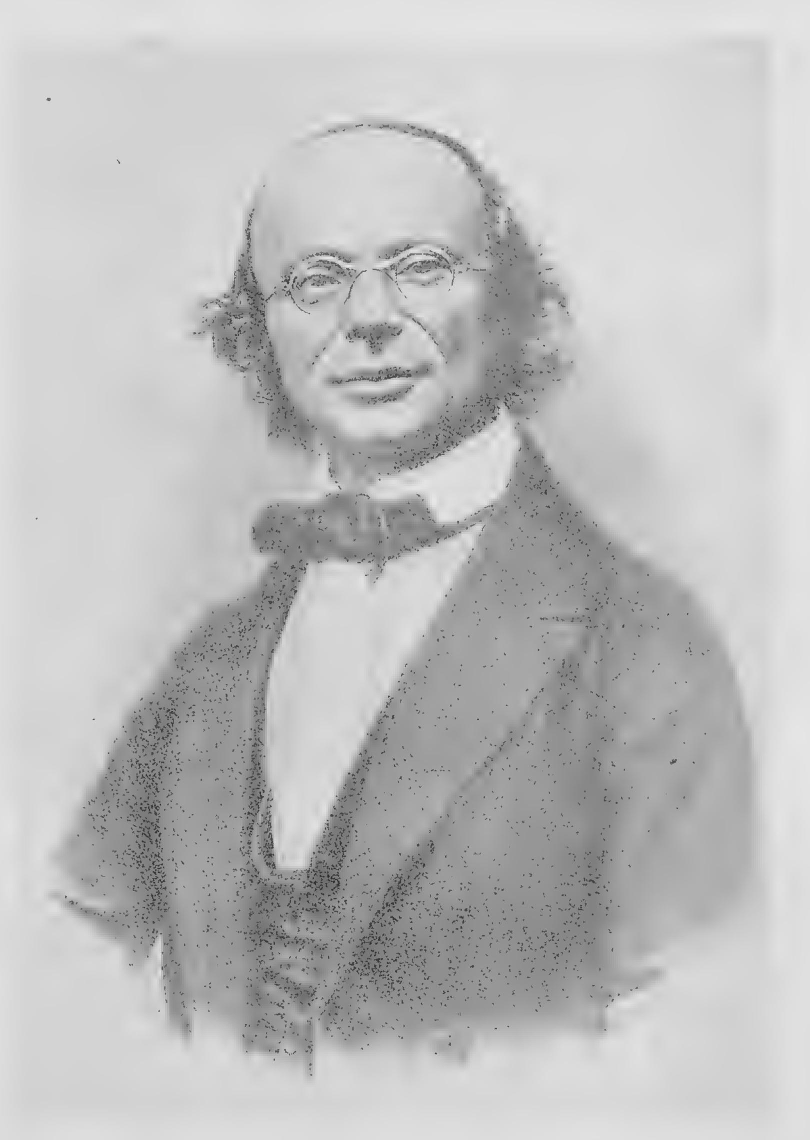
---

[1]) Подробнѣе объ этомъ см. въ цит. выше статьѣ проф. М. А. Усова („Природа", апрѣль 1916 г., стр. 442).

виттенбергскій университетъ былъ закрытъ; семья Веберовъ переселилась въ Галле. Здѣсь Вильгельмъ Веберъ окончилъ среднюю школу и университетъ, въ 1826 году получилъ докторскую степень и въ 1827 году сдѣлался приватъ-доцентомъ. Въ Галле онъ оставался до 1831 года. Къ этому юношескому періоду его научной дѣятельности относятся слѣдующія работы: выполненное совмѣстно съ старшимъ братомъ классическое экспериментальное изслѣдованіе о волнообразномъ движеніи жидкостей, затѣмъ рядъ работъ по акустикѣ (часть ихъ была предпринята авторомъ подъ вліяніемъ знаменитаго Хладни, съ которымъ семейство Веберовъ было связано узами дружбы) и нѣсколько мелкихъ работъ механическаго содержанія.

Въ 1831 г. двадцатишестилѣтній Веберъ получилъ приглашеніе занять кафедру физики въ Гёттингенѣ. Въ теченіе 1833—1836 года онъ вмѣстѣ съ младшимъ братомъ занимался наблюденіями и опытами, которые послужили матеріаломъ для обширнаго сочиненія „Механика орудій ходьбы у человѣка". Въ этомъ замѣчательномъ трудѣ братья между прочимъ доказали, что движенія ногъ при ходьбѣ подчиняются законамъ маятника, и вывели простые математическіе законы ходьбы.

Этимъ сочиненіемъ заканчивается первоначальный періодъ научной дѣятельности Вебера, въ теченіе котораго онъ посвящалъ свои силы изслѣдованію вопросовъ, относящихся скорѣе къ механикѣ, чѣмъ къ физикѣ въ собственномъ смыслѣ. Возникшая послѣ переселенія въ Гёттингенъ тѣсная близость съ Гаусомъ послужила толчкомъ къ тому, что Веберъ и Гаусъ стали совмѣстно работать въ области земного магнетизма; затѣмъ Веберъ перешелъ къ электричеству вообще—и уже на всю остальную жизнь сдѣлался электрикомъ (впрочемъ, его электрическія теоріи, какъ увидимъ, имѣютъ яркую механическую окраску). Совмѣстная дѣятельность Гауса и Вебера была необыкновенно плодотворна. Такъ, они учредили въ Гёттингенѣ „Магнитный Союзъ" (Magnetischer Verein), работами котораго чрезвычайно обогатилось ученіе о земномъ магнетизмѣ; основали въ 1833 году первую геомагнитную обсеваторію [1]); издали чрезвычайно цѣнный „Атласъ земного магнетизма".



Вильгельмъ Веберъ.

Въ 1837 году произошло событіе, которое могло бы печально отразиться на дальнѣй-

[1]) Къ тому же 1833 году относится установка въ Гёттингенѣ, между физическимъ институтомъ и астрономической обсерваторіей (разстояніе $2^1/_2$ версты), изобрѣтеннаго ими электромагнитнаго телеграфа.

шемъ продолженіи научныхъ трудовъ Вебера въ томъ же направленіи. Умеръ англійскій (и въ то же время ганноверскій) король Вильгельмъ IV [1]); его братъ и преемникъ на ганноверскомъ престолѣ Эрнстъ-Августъ отмѣнилъ либеральную конституцію, данную его предшественникомъ. Гёттингенъ принадлежалъ тогда къ Ганноверскому королевству. Среди гёттингенскихъ профессоровъ нашлись семь смѣльчаковъ, которые отказались принесть присягу новому королю. Въ числѣ семи былъ и Веберъ (кромѣ того были: историкъ Гервинусъ, филологи братья Гриммы). Семь протестовавшихъ были наказаны лишеніемъ занимаемыхъ ими кафедръ. Несмотря на потерю должности, Веберъ не оставилъ ни своихъ работъ, ни Гёттингена; онъ продолжалъ жить въ Гёттингенѣ до 1843 года частнымъ человѣкомъ, усердно занимаясь, вмѣстѣ съ Гаусомъ, земнымъ магнетизмомъ.

Съ 1843 по 1849 г. Веберъ занималъ кафедру въ Лейпцигѣ, съ 1849 же опять вернулся профессоромъ въ Гёттингенскій университетъ (политическія условія измѣнились послѣ революціи 1848 года). Здѣсь онъ усердно продолжалъ заниматься наукой до глубокой старости (послѣднее изъ его напечатанныхъ произведеній относится къ 1880 году; Веберу было тогда 76 лѣтъ). Онъ скончался 23 іюня (н. ст.) 1891 года.

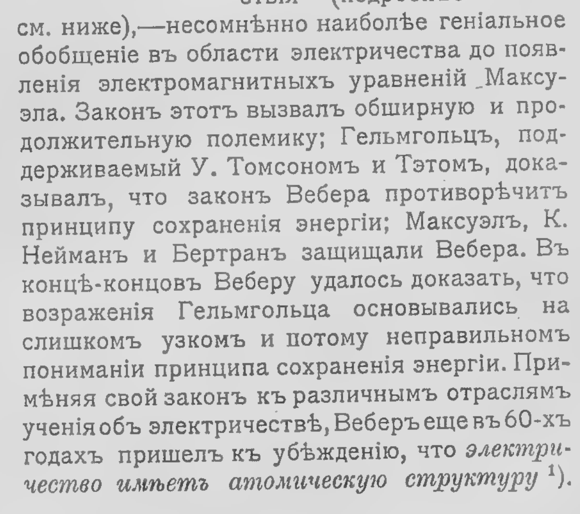
Вильгельмъ Веберъ въ старости.

Веберъ былъ не только геніальнымъ физикомъ, но еще и тонкимъ мыслителемъ. Объ этомъ говоритъ намъ содержаніе его научно-философскихъ афоризмовъ (къ сожалѣнію, немногочисленныхъ), помѣщенныхъ въ IV томѣ собранія его сочиненій. Особенно замѣчательны здѣсь мысли, касающіяся относительности нашихъ понятій о времени, о прошедшемъ и будущемъ; читая эти строки, нельзя не подумать о позднѣйшей „теоріи относительности", — тѣмъ болѣе, что у Вебера даже буквально встрѣчается прославленное выраженіе Минковскаго Raum- und Zeitpunkt.

[1]) Дядя королевы Викторіи.

Личный характеръ Вебера своими качествами гармонировалъ съ его геніальнымъ умомъ. По отзывамъ лицъ, его знавшихъ, въ немъ подъ весьма чудаковатой внѣшностью жила прекрасная душа; его ученики сохранили о немъ наилучшія воспоминанія.

Тотъ циклъ научныхъ трудовъ Вебера, которому онъ всего болѣе былъ обязанъ своей всесвѣтной славой, началъ появляться въ свѣтъ (главнымъ образомъ—въ „Трудахъ Королевскаго Саксонскаго Общества Наукъ") съ 1840-хъ годовъ. Этотъ циклъ носитъ общее названіе „Elektrodynamische Maassbestimmungen". Здѣсь Веберъ, продолжая трудъ Гауса, приведшаго „къ абсолютной мѣрѣ" магнитныя явленія, разрабатываетъ теоретически и экспериментально систему и методы абсолютныхъ измѣреній въ области электрическихъ явленій. Однако, попутно онъ подвергаетъ изслѣдованію рядъ другихъ вопросовъ, болѣе или менѣе удаленныхъ отъ этой главной темы. Такъ, стремясь подвести всѣ электрическіе и магнитные процессы подъ одну общую формулу, онъ въ 1846 г. установилъ свой знаменитый „основной законъ электрическаго дѣйствія" (подробнѣе о немъ см. ниже),—несомнѣнно наиболѣе геніальное обобщеніе въ области электричества до появленія электромагнитныхъ уравненій Максуэла. Законъ этотъ вызвалъ обширную и продолжительную полемику; Гельмгольцъ, поддерживаемый У. Томсономъ и Тэтомъ, доказывалъ, что законъ Вебера противорѣчитъ принципу сохраненія энергіи; Максуэлъ, К. Нейманъ и Бертранъ защищали Вебера. Въ концѣ-концовъ Веберу удалось доказать, что возраженія Гельмгольца основывались на слишкомъ узкомъ и потому неправильномъ пониманіи принципа сохраненія энергіи. Примѣняя свой законъ къ различнымъ отраслямъ ученія объ электричествѣ, Веберъ еще въ 60-хъ годахъ пришелъ къ убѣжденію, что *электричество имѣетъ атомическую структуру* [1]).



[1]) Въ VIII отдѣлѣ Electrodynamische Maassbestimmungen, напечатанномъ въ 1871 г., мы читаемъ слѣ-

Развивая этотъ взглядъ далѣе, онъ предвосхитилъ цѣлый рядъ воззрѣній и теоретическихъ способовъ истолкованія явленій, которые были потомъ, на основаніи опытовъ надъ катодными лучами и радіоактивными веществами, выдвинуты различными учеными, и не мало поражали насъ своей революціонной смѣлостью въ самомъ концѣ XIX и началѣ XX вѣка.

Весь міровой механизмъ Веберъ сводитъ къ взаимодѣйствію электрическихъ частицъ; по его мнѣнію, электричество, эфиръ, матерія — лишь различныя проявленія двухъ основныхъ агентовъ,—двухъ разновидностей электричества, управляемыхъ частью законами Ньютоновой механики, частью Веберовымъ основнымъ закономъ электрическаго дѣйствія.

Слѣдующія строки содержатъ въ себѣ краткое изложеніе Веберовой теоріи электрическихъ атомовъ. Различныя части ея вкраплены то въ ту, то въ другую изъ его большихъ работъ; кромѣ того, въ болѣе или менѣе суммарной формѣ она была изложена имъ самимъ въ одномъ изъ посмертныхъ сочиненій; однако, это произведеніе носитъ на себѣ явные слѣды наступившей дряхлости автора; тяжелый языкъ оригинала, встрѣчающіяся частыя повторенія и недостатокъ послѣдовательности требуютъ значительнаго участія внѣшней систематизирующей работы при попыткѣ передать мысли этого произведенія публикѣ. Авторъ настоящаго очерка попытался исполнить подобную работу; при этомъ пришлось считаться съ тѣмъ, что идеи Вебера развивались постепенно въ теченіе нѣсколькихъ десятилѣтій, а поэтому по отношенію къ нѣкоторымъ деталямъ теоріи у него имѣются и противорѣчія — если сравнить сказанное въ одной статьѣ съ сказаннымъ въ другой. Въ такихъ случаяхъ изъ двухъ противорѣчивыхъ взглядовъ приходилось отдавать предпочтеніе тому, который съ большею легкостью входилъ въ общій строй излагаемыхъ мыслей.

По Веберу, электричество состоитъ изъ частицъ двухъ родовъ — положительныхъ и отрицательныхъ. Заряды тѣхъ и другихъ частицъ равны по абсолютному значенію; такимъ образомъ, положительная частица, соединяясь съ отрицательной, даетъ нейтральную систему. То же происходитъ, если двѣ положительныя частицы соединяются съ двумя отрицательными, и т. д. Подобнаго рода соединенія суть *матеріальные атомы:* вообще, *всѣ вѣсомыя частицы суть не что иное, какъ соединенія равныхъ количествъ положительнаго и отрицательнаго электричества* [1]).

Какъ положительныя, такъ и отрицательныя электрическія частицы имѣютъ *массу*. Массы всѣхъ положительныхъ частицъ равны между собою; но масса положительной частицы и масса отрицательной частицы разнятся въ величинѣ весьма сильно. Веберъ предполагаетъ, что масса положительной частицы *весьма мала* по сравненію съ массою отрицательной частицы [2]).

Поэтому если частица положительная и частица отрицательная, связанныя взаимнымъ притяженіемъ, образуютъ систему въ родѣ *двойной звѣзды*, то массивная отрицательная частица остается, можно сказать, въ покоѣ, а положительная частица описываетъ около нея нѣкоторую орбиту, которая можетъ имѣть или форму окружности, или мало отличающуюся отъ круговой спиральную форму— при чемъ радіусъ-векторъ періодически возрастаетъ и убываетъ,—или же наконецъ форму спирали съ постоянно возрастающимъ радіусомъ-векторомъ. Въ послѣднемъ случаѣ положительная частица въ концѣ-концовъ вырывается изъ сферы притяженія центральнаго ядра и, сдѣлавшись свободною, можетъ затѣмъ опять быть привлечена и стать членомъ другой атомной системы.

Взаимодѣйствіе электрическихъ частицъ происходитъ согласно установленному Веберомъ „основному электрическому закону". По этому закону, притяженіе или отталкиваніе двухъ электрическихъ частицъ зависитъ не только отъ ихъ зарядовъ и отъ ихъ разстоянія, но еще отъ ихъ относительной скорости и относительнаго ускоренія. Для покоящихся частицъ законъ Вебера превращается въ электростатическій законъ Кулона; если же взять законъ Вебера въ общемъ видѣ, то изъ него вытекаютъ также законы взаимодѣйствія токовъ и законы индукціи. Изъ своего закона Веберъ вывелъ еще одно слѣдствіе, странное на первый взглядъ, но сослужившее ему службу при

дующую характерную фразу: „При всеобщей распространенности электричества мы имѣемъ право принять, что съ каждымъ вѣсомымъ атомомъ связанъ электрическій атомъ".

[1]) Веберъ указываетъ, что это положеніе съ полною ясностью и опредѣленностью впервые было высказано Цёльнеромъ (лейпцигскій астрономъ и физикъ).

[2]) Современная физика, на основаніи опытовъ надъ свойствами положительныхъ и отрицательныхъ лучей и др., пришла къ противоположному заключенію: положительныя частицы въ тысячи разъ массивнѣе отрицательныхъ частицъ („электроновъ").

рѣшеніи различныхъ частныхъ вопросовъ, а именно: если два однородныхъ электрическихъ заряда не находятся въ относительномъ покоѣ, то сила, съ которой они отталкиваются, бываетъ обратно пропорціональна квадрату разстоянія только для разстояній *не слишкомъ малыхъ*. Для разстояній же молекулярнаго порядка эта сила возрастаетъ быстрѣе, чѣмъ убываетъ квадратъ разстоянія; при нѣкоторомъ „критическомъ разстояніи" эта сила дѣлается *безконечно большою*. Если же разстояніе нашихъ двухъ однородныхъ частицъ будетъ, наоборотъ, меньше критическаго, то онѣ уже не отталкиваются, а притягиваются; при чемъ здѣсь сила притяженія также растетъ до безконечности, по мѣрѣ приближенія разстоянія къ критической величинѣ. Очевидно, что находящіяся въ этихъ условіяхъ электрическія частицы не могутъ быть разъединены никакою конечною силой. Такимъ образомъ Веберъ допускаетъ существованіе сложныхъ и въ то же время недѣлимыхъ электрическихъ частицъ.

Мы видѣли, что въ архитектурѣ созвѣздій, составленныхъ изъ электрическихъ атомовъ, положительныя частицы играютъ у Вебера ту роль, какая въ современной наукѣ дается (отрицательнымъ) *электронамъ*. Поэтому, ради большей ясности изложенія, мы впредь будемъ называть положительныя электрическія частицы Вебера *электронами*; при чемъ надо лишь запомнить разъ навсегда, что между электронной теоріей Вебера и теоріей современной существуетъ разница въ *знакѣ*. Обратимъ еще вниманіе на то обстоятельство, что по Веберу возможно существованіе сложныхъ и въ то же время недѣлимыхъ электроновъ, которые составлены изъ двухъ, трехъ и т. д. простыхъ электроновъ, сгруппированныхъ на разстояніяхъ, не достигающихъ критическаго разстоянія.

Системы, подобныя системѣ изъ центральнаго ядра и кружащагося около него электрона, суть, по Веберу, не что иное, какъ *Амперовы молекулярные токи*. Съ помощью ихъ Веберъ объясняетъ явленія парамагнетизма и діамагнетизма. Онъ, слѣдуя Амперу, считаетъ, что каждая молекула парамагнитнаго вещества представляетъ собою молекулярный токъ, а слѣдовательно, что она ведетъ себя, какъ маленькій магнитъ; при отсутствіи внѣшняго магнитнаго поля магнитныя оси этихъ молекулъ расположены по всевозможнымъ направленіямъ, такъ что вещество во всей своей массѣ не обнаруживаетъ никакихъ магнитныхъ свойствъ. Подъ вліяніемъ же внѣшняго магнитнаго поля Амперовы молекулярные токи поворачиваются такъ, что, напр., южные полюсы ихъ обращаются къ сѣверному полюсу магнита, которымъ создано внѣшнее поле; вслѣдствіе этого возникаетъ притяженіе между парамагнитнымъ тѣломъ и полюсомъ магнита.

Діамагнетизмъ, по Веберу, есть явленіе, сходное съ явленіемъ индукціи токовъ [1]). Извѣстно, что если мы къ проволочному кольцу приближаемъ полюсъ магнита, то въ кольцѣ появляется токъ, который отталкивается отъ этого полюса; въ молекулярныхъ системахъ діамагнитныхъ веществъ, при приближеніи магнитнаго полюса, возникаютъ подобные же токи, и въ результатѣ получается отталкиваніе діамагнитнаго вещества отъ магнитнаго полюса. Съ удаленіемъ магнитнаго полюса, прекращаются и молекулярные индуктированные токи. Итакъ, магнитныя явленія сводятся Веберомъ, безъ остатка, къ явленіямъ электрическимъ.

Металлы, по Веберу, характеризуются тѣмъ, что въ нихъ электронныя орбиты имѣютъ постепенно увеличивающійся радіусъ. Вслѣдствіе этого то тотъ, то другой атомъ будетъ терять электронъ; оторвавшійся электронъ вступитъ въ систему другого атома и т. д. Поэтому металлъ нужно представлять себѣ, какъ совокупность отрицательно заряженныхъ частицъ, между которыми, въ такъ-называемомъ пустомъ пространствѣ, носятся электроны, временно получившіе свободу. Эти электроны обладаютъ живою силою, которую мы называемъ *теплотою*. Переходя изъ одной молекулярной системы въ другую, свободные электроны являются передатчиками теплоты; отсюда объясняются законы теплопроводности, а также тотъ основной фактъ, что металлы хорошо проводятъ тепло.

Параллельно съ способностью металловъ хорошо проводить теплоту стоитъ ихъ способность хорошо проводить электричество. По поводу электропроводности металловъ Веберъ говоритъ слѣдующее: представимъ себѣ проволоку, въ которой течетъ стаціонарный токъ. Если бы на электричество, движущееся въ проводникѣ, дѣйствовала только электродвижущая сила, то ясно, что живая сила движущихся электрическихъ частицъ должна была бы все увеличиваться; слѣдовательно, должна была бы увеличиваться ихъ скорость; а значитъ, увеличивалась бы и сила тока,—что противорѣчитъ

[1]) Надо, впрочемъ, замѣтить, что эту мысль Веберъ позаимствовалъ у Фарадея. Веберъ придалъ ей лишь гораздо болѣе полную обработку.

свойству стаціонарности. Отсюда ясно, что электричество въ проводникѣ не все время течетъ; но что теченіе временами переходитъ въ другое движеніе, а именно—въ орбитальное движеніе внутри атомныхъ или молекулярныхъ системъ. Въ этомъ орбитальномъ движеніи участвуетъ столь большое количество электричества, что количество электричества, образующее токъ, исчезаетъ въ сравненіи съ первымъ; отсюда ясно, что электричество, образующее токъ, всегда должно имѣть меньшую скорость при выходѣ изъ какой-нибудь атомной системы, чѣмъ при послѣдующемъ входѣ въ другую атомную систему (такъ какъ на пути отъ одного атома до другого свободный электронъ получаетъ ускореніе благодаря дѣйствію электродвижущей силы). Итакъ электрическія силы, поддерживающія токъ, все время совершаютъ работу; на счетъ этой работы возрастаетъ живая сила свободныхъ электроновъ; но пріобрѣтенный какимъ-нибудь электрономъ избытокъ живой силы тотчасъ отдается атомнымъ системамъ, такъ что при стаціонарномъ токѣ растетъ только живая сила атомныхъ системъ [1]). Это приращеніе живой силы атомныхъ системъ есть не что иное, какъ выдѣляющаяся въ проводникѣ теплота, эквивалентная затраченной электрической энергіи.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что токъ въ металлахъ осуществляется движеніемъ электрическихъ зарядовъ въ чистомъ видѣ, безъ участія матеріи. Напротивъ того, въ электролитахъ теченіе электричества всегда сопровождается движеніемъ матеріальныхъ частицъ.

Что касается изоляторовъ, подобныхъ стеклу и кристалламъ, то они не обладаютъ свойствомъ электропроводности потому, что ихъ атомныя или молекулярныя системы гораздо болѣе прочны, чѣмъ это имѣетъ мѣсто въ проводникахъ. Въ изоляторахъ электроны не могутъ вырываться изъ предѣловъ атома. Распространеніе теплоты происходитъ здѣсь, какъ и распространеніе свѣта, черезъ посредство *волнообразныхъ движеній эфира*, заполняющаго промежутки между атомами.

Эфиръ, по представленію Вебера, есть находящаяся въ устойчивомъ равновѣсіи система электроновъ [2]), весьма тѣсно расположенныхъ въ такъ-называемомъ „пустомъ пространствѣ", но, тѣмъ не менѣе, отдѣленныхъ другъ отъ друга промежутками. Вслѣдствіе весьма малой величины этихъ промежутковъ, частицы эфира отталкиваются другъ отъ друга съ весьма большою силой. Всякое нарушеніе равновѣсія этихъ частицъ должно распространяться въ пространствѣ волнообразно, съ весьма большою скоростью [1]).

Таковы главныя черты Веберовой теоріи электричества и эфира. Однако, исходя изъ положенія, что въ мірѣ существуютъ только электрическія частицы, группировками и взаимодѣйствіемъ которыхъ создается все разнообразіе сущаго, онъ пытается набросать также электрическую теорію матеріи. И прежде всего, онъ объясняетъ одно изъ наиболѣе коренныхъ свойствъ матеріи—тяготѣніе, при чемъ заимствуетъ положеніе, выдвинутое впервые Мосоти, а затѣмъ повторенное Цёльнеромъ: сила притяженія равныхъ количествъ разнородныхъ электричествъ нѣсколько больше, чѣмъ сила отталкиванія такихъ же количествъ однородныхъ электричествъ. При этомъ условіи понятно, что двѣ матеріальныя частицы, каждая изъ которыхъ, по предыдущему, состоитъ изъ равныхъ количествъ положительнаго и отрицательнаго электричества, будутъ дѣйствовать другъ на друга, въ общемъ итогѣ, притягательно: въ самомъ дѣлѣ, притяженіе положительнаго заряда первой частицы и отрицательнаго заряда второй частицы, сложенное съ притяженіемъ отрицательнаго заряда первой и положительнаго заряда второй, будетъ нѣсколько больше, чѣмъ сумма отталкиваній, возникающихъ въ результатѣ взаимодѣйствія положительныхъ зарядовъ и отрицательныхъ зарядовъ обѣихъ частицъ. Тяготѣніе матеріальныхъ частицъ оказывается, по этой теоріи, пропорціонально массамъ тяготѣющихъ частицъ (какъ требуетъ и законъ Ньютона); но къ зависимости отъ квадрата разстоянія присоединяется еще зависимость отъ относительной скорости и относительнаго ускоренія притягивающихся массъ [2]). Это относится къ случаю, когда разстояніе, раздѣляющее частицы другъ отъ друга, велико сравнительно съ молеку-

---

[1]) Мы бы теперь сказали: внѣшняя электродвижущая сила стремится упорядочить движеніе электроновъ, но взаимодѣйствіе ихъ съ атомными системами приводитъ къ тому, что движеніе это дѣлается опять неупорядоченнымъ.

[2]) Такимъ образомъ, въ теоріи Вебера свѣтовыя волны суть волны *электрическія*.

[1]) Итакъ, по представленіямъ Вебера, количество положительнаго электричества во вселенной гораздо больше, чѣмъ количество отрицательнаго.

[2]) Эта гипотеза была сочувственно принята нѣкоторыми астрономами; исходя изъ нея, они пытались объяснить движеніе перигелія планеты Меркурій, которое является аномаліей, не объяснимой изъ закона Ньютона.

лярными разстояніями; въ противномъ случаѣ являются существенныя уклоненія отъ закона: вмѣсто притяженія является отталкиваніе. Этими уклоненіями, по мнѣнію Вебера, могутъ быть объяснены такъ-называемыя „отталкивательныя силы" при соудареніяхъ газовыхъ молекулъ. Такимъ образомъ, отпадаетъ надобность приписывать молекуламъ упругія свойства или, какъ сдѣлалъ Максуэлъ, надѣлять ихъ особыми отталкивательными силами, дѣйствующими обратно пропорціонально 5-ой степени разстоянія.

Изъ гипотезы Мосоти-Цёльнера вытекаетъ еще слѣдствіе, которымъ Веберъ широко пользуется. Представимъ себѣ нейтральную молекулу и какую-нибудь электрическую частицу. Тогда притяженіе между этой электрической частицей и противоположнымъ электричествомъ молекулы (при разстояніи между ними, не черезчуръ маломъ) будетъ больше, чѣмъ отталкиваніе между той же частицей и однороднымъ съ нею электричествомъ, входящимъ въ составъ молекулы; поэтому молекула можетъ сдѣлать электрическую частицу своимъ *спутникомъ*. Такимъ образомъ, различаются 3 класса вѣсомыхъ молекулъ: молекулы съ положительнымъ спутникомъ, молекулы съ отрицательнымъ спутникомъ, молекулы нейтральныя.

Далѣе Веберъ ставитъ вопросъ: если всѣ вѣсомыя тѣла являются просто соединеніями положительныхъ и отрицательныхъ электрическихъ частицъ, то какъ объяснить ихъ безконечное разнообразіе?—и отвѣчаетъ на этотъ вопросъ такъ: основаніе наблюдаемаго многообразія видовъ вещества можетъ заключаться лишь въ различіи *числа, пространственныхъ группировокъ* и *кинетической энергіи* электрическихъ частицъ, входящихъ въ составъ атома или молекулы.— Веберъ подробно останавливается на томъ чрезвычайно большомъ числѣ комбинацій электрическихъ частицъ, которое можетъ быть осуществлено, если воспользоваться представленіемъ о сложныхъ, но недѣлимыхъ электрическихъ частицахъ; такъ напр. онъ насчитываетъ 24 вида атомовъ, содержащихъ 5 положительныхъ и 5 отрицательныхъ электрическихъ частицъ; съ увеличеніемъ же сложности состава увеличивается и разнообразіе возможныхъ формъ. Попутно Веберъ дѣлаетъ нѣсколько интересныхъ замѣчаній. Одно изъ нихъ заключается въ томъ, что нѣтъ теоретическихъ основаній приписывать матеріальному атому дѣйствительную недѣлимость; все дѣло въ томъ, чтобы найти достаточно могущественную силу—принципіально же раздѣленіе его на положительныя и отрицательныя электрическія составляющія нужно признать возможнымъ. Веберъ также останавливается на условіяхъ большей или меньшей прочности различныхъ атомовъ.

Далѣе Веберъ устанавливаетъ основныя свойства молекулъ въ тѣлахъ газообразныхъ, жидкихъ, твердыхъ.

Молекула газа представляетъ собою нейтральную частицу, присоединившую, въ качествѣ спутника, электронъ [1]). Въ различныхъ газахъ нейтральныя ядра молекулъ различны, спутники же во всѣхъ газахъ одинаковы. Отталкивательнымъ взаимодѣйствіемъ спутниковъ Веберъ объясняетъ стремленіе газовъ къ расширенію. Когда газъ или паръ обращается въ жидкость, его молекулы теряютъ спутниковъ; этимъ объясняется положительная электризація водяного пара по отношенію къ водѣ,—какъ, напр., въ паровой электростатической машинѣ. Молекулы жидкихъ тѣлъ вращаются одна около другой, въ результатѣ взаимнаго тяготѣнія. Если жидкость затвердѣваетъ, то молекулярныя вращенія прекращаются; молекулы располагаются рядами, при чемъ каждая молекула обращается своею отрицательной составляющей къ положительной составляющей слѣдующей молекулы; энергія вращательныхъ движеній выдѣляется въ видѣ скрытой теплоты.

Система Вебера поражаетъ смѣлостью и грандіозностью своего замысла. При знакомствѣ съ ней нельзя не удивляться двумъ вещамъ: вопервыхъ, силѣ пророческаго предвидѣнія, которая, несмотря на отсутствіе наиболѣе вѣскихъ экспериментальныхъ аргументовъ, явившихся уже значительно позднѣе, позволила Веберу съ необычайною опредѣленностью изложить взгляды, которые могли быть усвоены только слѣдующимъ человѣческимъ поколѣніемъ; а во-вторыхъ, тому, что все, имъ предвосхищенное въ области электронной теоріи, подверглось настолько полному забвенію, что и по-сейчасъ, несмотря на доступность сочиненій Вебера [2]), авторы историческихъ обзоровъ электронной теоріи не-

[1]) Такъ, напримѣръ—говоритъ Веберъ—молекула газообразнаго кислорода можетъ состоять изъ 160 простыхъ положительныхъ электрическихъ частицъ, такого же числа простыхъ отрицательныхъ электрическихъ частицъ, и одного (также простого) спутника; молекула водорода—изъ 10 положительныхъ, 10 отрицательныхъ частицъ и спутника и т. д.

[2]) Они изданы въ 6 томахъ въ промежуткѣ 1892—94 гг.

рѣдко вовсе не упоминаютъ о Веберѣ [1]). Можно понять, что его матеріальная теорія электричества не соотвѣтствовала вкусамъ конца 80-хъ и начала 90-хъ годовъ, когда, послѣ подтвержденія опытами Герца Максуэловой теоріи, на электричество вовсе перестали было смотрѣть, какъ на субстанцію, а видѣли въ немъ либо „концы силовыхъ линій", либо нѣкоторое диференціальное выраженіе. Но забывать о Веберѣ въ наше время было бы крупнѣйшей, какую себѣ можно представить, историческо-научной несправедливостью.

Памятникъ Гаусу и Веберу въ Геттингенѣ.

[1]) Зачинателемъ электронной теоріи одни называютъ Гельмгольца, на основаніи одного замѣчанія въ его рѣчи, посвященной взглядамъ Фарадея на электричество (1881); другіе — Лоренца, который въ 1878 году совершенно ясно выразилъ мысль о содержащихся внутри молекулъ электрическихъ атомахъ и написалъ основное уравненіе дисперсіи въ смыслѣ электронной теоріи; но электронныя воззрѣнія Вебера мы находимъ уже развитыми въ его статьяхъ Zur Galvanometrie (1862), Elektrodynamische Maassbestimmungen VIII (1871), X (1875) и XII (1878). Дальнѣйшія дополненія этихъ взглядовъ заключаются въ его посмертномъ сочиненіи, опубликованномъ въ IV томѣ Weber's Werke. Къ сожалѣнію, неизвѣстно, когда было написано это сочиненіе; можно догадываться, что въ 80-хъ годахъ.

Значеніе гормонизма и соціальнаго отбора въ эволюціи организмовъ.

Заслуж. проф. акад. В. М. Бехтерева.

Какъ извѣстно, эволюцію организмовъ современные біологи сводятъ главнымъ образомъ на ихъ приспособленіе, послѣднее же по одной теоріи объясняется тѣмъ, что внѣшнія условія въ дѣйствительности не вызываютъ прочныхъ видовыхъ измѣненій, которыя возникаютъ въ природѣ организма лишь случайно и, будучи полезными, упрочиваются путемъ наслѣдственности, причемъ особи, не осчастливленныя такими полезными случайными измѣненіями, обречены на вырожденіе и гибель, болѣе же счастливые ихъ сородичи эволюціонируютъ въ болѣе совершенные виды; по другимъ авторамъ, однако въ организмѣ возникаютъ вполнѣ опредѣленныя измѣненія благодаря внѣшнимъ жизненнымъ условіямъ, которыя и даютъ толчекъ для тѣхъ или другихъ измѣненій въ организмѣ.

Первая теорія, выдвинутая Дарвиномъ, встрѣчается съ затрудненіями, когда приходится объяснить безпрерывный поступательный ходъ эволюціи. Почему именно должно быть совершенствованіе видовъ, когда само приспособленіе, являясь случайнымъ, само по себѣ обязательнаго элемента совершенствованія не предполагаетъ. Нечего говорить, что элементъ случайности устраняетъ научное толкованіе явленій и граничитъ съ чудеснымъ.

Между прочимъ наблюденіе показываетъ тождество иногда очень сложныхъ органовъ въ самыхъ различныхъ и удаленныхъ другъ отъ друга видахъ. Можно ли объяснить теоріей Дервина съ ея случайными видоизмѣненіями это тождество сложныхъ органовъ въ живстномъ мірѣ? Возьмемъ, напримѣръ, такой органъ, какъ глазъ. Его мы находимъ и у моллюсковъ, и у человѣка. И тамъ, и здѣсь онъ состоитъ изъ сѣтчатки, хрусталика и прозрачныхъ средъ; гомологъ же глаза открывается даже въ мірѣ растеній. Какимъ же образомъ путемъ ученія Дарвина можно объяснить себѣ возникновеніе такого сложнаго органа у столь различныхъ видовъ, живущихъ при самыхъ разнообразныхъ внѣшнихъ условіяхъ?

Съ другой стороны по теоріи Дарвина виды происходятъ путемъ малозамѣтныхъ случайныхъ отклоненій, которыя и упрочиваются потомствомъ въ силу того, что они даютъ преимущество своимъ обладателямъ передъ другими. Но могутъ ли на самомъ дѣлѣ мало замѣтныя измѣненія быть полезными для организма и давать существенный перевѣсъ однѣмъ особямъ передъ дру-

гими? Вопросъ этотъ скорѣе можетъ привести къ отрицательному, нежели положительному отвѣту. Къ тому же каждый органъ въ сущности предполагаетъ опредѣленное соотношеніе его частей и координацію ихъ функцій. Но, если дѣло идетъ о случайныхъ измѣненіяхъ, то опять таки спрашивается, какимъ образомъ они могутъ привести къ тому, чтобы могла сохраняться и выигрывать сложная функція органа, основанная на координаціи его частей.

Въ устраненіе этихъ возраженій и была создана извѣстная гипотеза мутацій де Фризомъ, по которому виды представляютъ періоды устойчивости и періоды преобразованій, причемъ во время послѣднихъ измѣненія наступаютъ быстро, какъ бы скачками. Однако ясно, что если измѣненія происходятъ случайно, то почему при значительности этихъ измѣненій въ организмахъ будетъ все же поддерживаться прежняя координація ихъ частей и согласованность ихъ функцій. Какъ, наконецъ, объяснить, что эти случайныя, хотя бы и значительныя измѣненія у животныхъ разныхъ видовъ, живущихъ при совершенно различныхъ условіяхъ, приведутъ къ однимъ и тѣмъ же результатамъ въ отношеніи строенія того или другого органа.

По нѣкоторымъ авторамъ тождественность сложныхъ органовъ у различныхъ видовъ, живущихъ въ самыхъ различныхъ условіяхъ, должна быть объяснена одинаковостью внѣшнихъ воздѣйствій. Такимъ образомъ, напримѣръ, свѣтъ, вызывая первоначально пигментное пятно, въ концѣ концовъ приводитъ къ развитію глаза (Эймеръ). Но здѣсь остается, однако, невыясненной самая природа возникновенія изъ простого пигментнаго пятна такого сложнаго органа, какъ глазъ, при посредствѣ одинаковаго внѣшняго воздѣйствія. Болѣе чѣмъ ясно, что безъ внутреннихъ силъ организма такія превращенія невозможны, ибо внѣшнія воздѣйствія въ зависимости отъ своей силы могутъ вызывать то болѣе, то менѣе интенсивное пигментное пятно, но изъ него глазъ самъ по себѣ возникнуть не можетъ.

Участіе самого организма въ развитіи измѣненій его органовъ, какъ извѣстно, допускалъ еще Ламаркъ, по которому органы развиваются путемъ упражненія, причемъ полученныя такимъ образомъ измѣненія закрѣпляются въ потомствѣ. Неоламаркизмъ же признаетъ, что виды происходятъ, вслѣдствіе стремленія животныхъ приспособляться къ окружающей средѣ. Однако, передача въ потомство пріобрѣтенныхъ путемъ упражненія измѣненій, какъ извѣстно, оспаривается большинствомъ авторовъ. Правда, для низшихъ животныхъ, напр., пресмыкающихся, имѣются уже факты, подтверждающіе существованіе передачи въ потомство и пріобрѣтенныхъ признаковъ, но для болѣе высшихъ видовъ данныхъ въ пользу такой передачи указать было бы трудно. Съ другой стороны, упражненіе органовъ даетъ ихъ гипертрофію, но ничуть не преобразованіе, вслѣдствіе чего и эта гипотеза должна быть признана безсильной въ объясненіи эволюціи организмовъ.

Вотъ почему въ позднѣйшее время сталъ занимать видное мѣсто въ естественно-научной литературѣ неовитализмъ, приписывающій живымъ организмамъ особую силу, которая однако въ отличіе отъ прежней жизненной силы подчиняется общимъ физическимъ законамъ, подобно всѣмъ явленіямъ природы.

Одной изъ видныхъ теорій этого рода является теорія жизненнаго порыва (elan vital) извѣстнаго натуралиста Бергсона, по которому движущая сила жизни передается отъ одного поколѣнія зародышевыхъ клѣтокъ къ другому при посредствѣ взрослыхъ организмовъ и служитъ истинной причиной всѣхъ измѣненій, приводящихъ къ возникновенію новыхъ видовъ.

Однако неовитализмъ не пользуется поддержкой большинства естествоиспытателей благодаря тому, что съ принятіемъ его является необходимымъ признать существованіе новой, доселѣ неизвѣстной и таинственной силы, которой обладаютъ организмы.

Этого возраженія лишено ученіе, которое мы будемъ называть энергетизмомъ и которое частью уже было развиваемо нами въ другомъ мѣстѣ [1]). Мы признаемъ, что организмы, состоя первично изъ студневидныхъ бѣлковыхъ соединеній крайне нестойкаго характера, суть аккумуляторы энергіи, которую они пріобрѣтаютъ благодаря трансформаціи энергій окружающей среды при посредствѣ пищеварительныхъ, дыхательныхъ и воспринимающихъ органовъ. Химическая переработка и усвоеніе пищевого матерьяла, газообмѣнъ, физіологическое воспріятіе свѣта и тепла, электричества и механическихъ вліяній, вотъ обычные, хотя далеко еще не всѣ источники энергіи, получаемой организмомъ изъ окружающей среды. Эта энергія въ свою очередь расходуется на внутреннюю молекулярную работу въ видѣ метаболизма тканей, на секрецію, на механическую работу, и пр.,

---

1) В. Бехтеревъ. Психика и Жизнь, L'activitè psychique et la vie. Psyche und Leben. Wiesbaden.

приводя въ то же время къ измѣненію роста и строенія тканей, при чемъ какъ механическая работа членовъ, такъ и секреція возбуждаются главнымъ сбразомъ тѣми или иными внѣшними воздѣйствіями, вызывающими отвѣтныя реакціи въ области вышеуказанныхъ функцій.

Въ зависимости отъ характера и вліянія на метаболизмъ тканей внѣшнихъ воздѣйствій эти реакціи могутъ быть двухъ родовъ—стеническаго или благопріятствующаго и астеническаго или неблагопріятствующаго характера. Первыя всегда сочетаются съ рефлексами наступательнаго характера, приводящими къ захватыванію, удерживанію и возможно большему продленію благопріятствующихъ внѣшнихъ воздѣйствій, тогда какъ вторыя всегда сочетаются съ рефлексами, приводящими къ отстраненію, удаленію и возможному сокращенію неблагопріятствующихъ внѣшнихъ воздѣйствій. При этомъ необходимо имѣть въ виду, что стеническая и астеническая реакціи стоятъ въ зависимости не исключительно только отъ внѣшнихъ вліяній, но и отъ состоянія организма въ каждый данный моментъ, ибо воздѣйствіе обычно благопріятствующее для организма при извѣстныхъ условіяхъ (напр. болѣзнь, пресыщеніе и пр.) могутъ возбуждать астеническую реакцію и, наоборотъ, обычно неблагопріятствующія воздѣйствія могутъ въ зависимости отъ особаго состоянія организма въ данный моментъ (напр. голодъ и пр.) возбуждать стеническую реакцію. Благодаря всему этому и устанавливается опредѣленное соотношеніе организмовъ къ окружающей средѣ приводящее къ тому, что извѣстно подъ названіемъ приспособленія [1]).

Въ чемъ же, спрашивается, заключается сущность эволюціи? Поводомъ или побуждающей причиной для нея служитъ, безъ сомнѣнія, дѣйствіе внѣшнихъ энергій на организмъ въ формѣ измѣненнаго питанія, измѣненной влажности воздуха, вліянія той или другой степени тепла, свѣта и т. п.; окончательнымъ же опредѣлителемъ этихъ измѣненій является соотношеніе, устанавливаемое съ одной стороны накопленной организмомъ энергіей и съ другой вышеуказанными внѣшними воздѣйствіями, въ то же время и обусловливающее реакціи метаболическаго характера въ тѣхъ или иныхъ частяхъ организма.

При этомъ необходимо имѣть въ виду, что реакціи метаболическаго характера въ періодъ роста организма, особенно же въ болѣе раннюю его эпоху, вообще происходятъ много болѣе энергично нежели въ позднѣйшемъ періодѣ времени, когда соотношеніе питающихъ поверхностей и объема тѣла приводитъ къ ослабленію и пріостановкѣ роста организма.

Обращаясь затѣмъ къ вопросу о природѣ эволюціонныхъ процессовъ въ развитіи организмовъ, необходимо придти къ заключенію, что въ основѣ ея лежитъ не столько анатомическій принципъ въ видѣ развитія случайныхъ измѣненій закрѣпленія тѣхъ или иныхъ полезныхъ анатомическихъ уклоненій, сколько гуморальный принципъ, существо котораго сводится къ тому, что ростъ и развитіе организмовъ поддерживается рядомъ опредѣленныхъ секреторныхъ органовъ, своего рода біохимическихъ системъ, вырабатывающихъ опредѣленныя химическія вещества, опредѣляющія составъ крови и тѣмъ вліяющія на ростъ опредѣленныхъ тканей.

Какъ извѣстно, по теоріи Даарвина, естественный отборъ пользуется случайно возникающими незначительными анатомическими отклоненіями, давая въ случаѣ полезности этихъ отклоненій въ борьбѣ за существованіе особый перевѣсъ ихъ обладателямъ передъ другими, чѣмъ и обезпечивается ихъ потомство. Теорія быстрыхъ мутацій измѣняетъ эту формулу лишь въ томъ, что въ ней въ извѣстные періоды организмъ подвергается быстрымъ и значительнымъ измѣненіямъ.

Очевидно, что сущность вопроса объ эволюціи должна заключаться не въ томъ, что организмъ пользуется этими измѣненіями въ цѣляхъ лучшаго приспособленія и тѣмъ самымъ получаетъ преимущество предъ своими сородичами, а въ причинѣ тѣхъ измѣненій, которыя, само собою разумѣется, не могутъ быть случайными, какъ утверждалъ Дарвинъ, а должны быть поставлены въ зависимость отъ внутреннихъ силъ организма, стоящихъ въ связи съ его питаніемъ, воспріятіемъ внѣшнихъ энергій природы иными путями, и скрещиваніемъ породъ.

По отношенію къ растительному міру это положеніе не нуждается въ особыхъ доказательствахъ, ибо извѣстно, что путемъ измѣненія состава почвы, количества свѣта и окружающей температуры можно получать разнообразныя измѣненія въ развитіи, окраскѣ и формѣ листьевъ и лепестковъ. Нѣсколько сложнѣе вопросъ представляется въ царствѣ животномъ.

Въ позднѣйшее время, однако, выяснилось значеніе біохимическихъ процессовъ въ жи-

[1]) См. В. Бехтеревъ. Объективная психологія. Спб. вып. 2 и 3.

вотномъ организмѣ и отношеніе ихъ къ росту и развитію отдѣльныхъ органовъ. Въ настоящее время не можетъ подлежать сомнѣнію, что каждая клѣтка и каждый вообще органъ отдѣляютъ въ кровь продукты своей жизнедѣятельности, которые оказываютъ то или иное вліяніе на организмъ вообще и на тѣ или другіе органы въ частности. Особо важную роль въ этомъ отношеніи играютъ, какъ извѣстно, такъ наз. тайныя или внутреннія железы, которыхъ дѣятельность и должна быть принята во вниманіе прежде всего при выясненіи вопросовъ, связанныхъ съ ростомъ и развитіемъ организмовъ. Въ числѣ этихъ железъ мы назовемъ щитовидную, околощитовидныя, зобную, мозговой придатокъ, поджелудочную, надпочечныя, половыя и др. Дѣятельность этихъ и другихъ железъ сводится къ выдѣленію секрета, оказывающаго вліяніе или на бѣлковый, или на солевой обмѣнъ, при чемъ въ однихъ случаяхъ подвергается возбужденію дѣятельность центральной и угнетенію дѣятельность сочувственной нервной системы, въ другихъ случаяхъ наоборотъ возбужденію подвергается дѣятельность сочувственной нервной системы и угнетенію дѣятельность центральной нервной системы. Здѣсь существенно важно отмѣтить, что, благодаря функціональному взаимоотношенію и антагонизму въ дѣятельности железъ между ними устанавливается извѣстное равновѣсіе, благодаря которому создаются опредѣленныя условія обмѣна и роста отдѣльныхъ тканей и органовъ.

Взаимодѣйствіе же и антагонизмъ железъ происходятъ благодаря ихъ секрету, имѣющему болѣе или менѣе специфическое и до извѣстной степени избирательное дѣйствіе по отношенію къ другимъ железамъ и называемому со времени Старлинга гормонами. Такое гормонное дѣйствіе однѣхъ железъ на другія обнаруживается нагляднымъ образомъ между прочимъ на увеличеніи грудной и отчасти щитовидной железы подъ вліяніемъ внутренней секреціи оплодотвореннаго яйца.

Далѣе изъ опытовъ Ланъ-Клорона слѣдуетъ, что даже впрыскиваніе оплодотвореннаго яйца или зародыша у дѣвственной самки вызываетъ нагрубеніе грудей, а у рожавшей самки отдѣленіе молока изъ груднхъ железъ.

Тѣмъ же проявленіемъ гормоннаго вліянія однѣхъ железъ на другія объясняется, напримѣръ, увеличеніе щитовидной железы и обратное развитіе зобной въ періодъ полового созрѣванія, а также гиперфункція мозгового придатка, приводящая къ атрофіи половыхъ железъ.

Мы не войдемъ здѣсь въ дальнѣйшія подробности гормоннаго вліянія однѣхъ железъ на другія, что можно найти въ моей работѣ: „Біо-химическія системы и ихъ роль въ развитіи организмовъ [1]).

Но для насъ существенно важно отмѣтить, что гормоны въ зависимости отъ ихъ вліянія на біологическіе процессы могутъ быть раздѣлены на ассимилирующіе, дѣйствующіе ни анаболическую фазу обмѣна и диссимилирующіе, дѣйствующіе на катаболическую его фазу, иначе говоря созидающіе ткани и разрушающіе ихъ. При этомъ необходимо имѣть въ виду, что одна и та же железа можетъ оказывать въ одномъ направленіи ассимилирующее или тормозящее, а въ другомъ диссимилирующее или возбуждающее вліяніе.

Такимъ образомъ, каждая изъ железъ обладаетъ опредѣленнымъ вліяніемъ на обмѣнъ веществъ, а слѣдовательно и на развитіе и ростъ отдѣльныхъ частей тѣла.

Отсюда ясно, что морфологическое сложеніе организма стоитъ въ зависимости отъ секреторной дѣятельности внутреннихъ железъ организма и тканей вообще и ихъ гормоннаго вліянія. Нетрудно привести цѣлый рядъ примѣровъ, на которыхъ нагляднымъ образомъ выясняется зависимость роста и развитія организма и его отдѣльныхъ частей отъ дѣятельности тѣхъ или другихъ железъ.

Такъ, нынѣ доказано, что удаленіе въ молодомъ возрастѣ щитовидной железы, вызывая развитіе кретиноподобнаго состоянія, характеризующагося развитіемъ слизистаго отека и своеобразнымъ измѣненіемъ костеобразовательной дѣятельности хряща, вслѣдствіе чего получается своеобразное развитіе черепа съ укороченіемъ его основанія и достаточнымъ развитіемъ свода (возникающаго изъ соединительнотканныхъ образованій) и укороченія всѣхъ длинныхъ трубчатыхъ костей, развивающихся изъ хряща. Удаленіе паращитовидныхъ железъ приводитъ къ повышенной возбудимости нервной системы и къ глубокимъ измѣненіямъ ея клѣтокъ. Съ другой стороны, благодаря изслѣдованіямъ П. Мари, стало извѣстно, что пораженіе мозгового придатка въ дѣтствѣ приводитъ къ развитію гигантизма, а у взрослыхъ къ увеличенію конечностей и лица (что извѣстно подъ названіемъ акромегаліи), тогда какъ гипосекреція этого органа вызываетъ состоя-

[1]) Р. Врачъ № 7. 1913.

Въ „Природѣ" этому вопросу была посвящена статья А. В. Немилова „Внутренняя секреція и ея значеніе въ біологіи" 1916 № 5—6. *Прим. ред.*

ніе, извѣстное подъ названіемъ dystrophia adiposogenitalis и характеризующееся отложеніемъ жира въ тканяхъ и аплазіей половыхъ железъ.

Съ другой стороны, пораженіе шишковидной железы (gl. pinealis) приводитъ, какъ показываетъ рядъ клиническихъ наблюденій, къ усиленному развитію половыхъ органовъ. Далѣе общеизвѣстно вліяніе сѣменныхъ железъ на развитіе вторичныхъ половыхъ признаковъ. Установлено, что съ удаленіемъ сѣменныхъ железъ у молодыхъ животныхъ происходитъ недоразвитіе мясистыхъ и роговыхъ кожныхъ придатковъ, увеличеніе общаго количества жира, измѣненіе цвѣта кожныхъ придатковъ (опереніе у птицъ), измѣненіе гортани и въ зависимости отъ этого измѣненіе голоса, уменьшеніе общей энергіи, выражающееся меньшей драчливостью, большей вялостью и т. п. Съ другой стороны искусственное прививаніе сѣменныхъ железъ кастрированнымъ животнымъ, устраняя всѣ вышеуказанныя измѣненія, возвращаетъ животное къ его нормальному состоянію. Установлена затѣмъ роль надпочечной (хромаффинной) системы въ дѣятельности симпатической системы и слѣд. различныхъ органовъ тѣла. Съ другой стороны, межпочечная система служитъ къ образованію липоидныхъ веществъ, и слѣд. вліяетъ на развитіе мозга и ростъ половыхъ органовъ.

Все вышесказанное, не говоря о многихъ другихъ данныхъ, даетъ возможность выдѣлить опредѣленные морфологическіе комплексы, развитіе которыхъ стоитъ въ соотношеніи съ дѣятельностью опредѣленныхъ железистыхъ аппаратовъ или съ такъ называемыми гормонами. Такъ, напримѣръ, развитіе и ростъ костей изъ хряща, а въ зависимости отъ этого и развитіе мышцъ стоитъ въ соотношеніи съ дѣятельностью главнымъ образомъ мозгового придатка и щитовидной железы, взаимно какъ бы помогающихъ другъ другу, между тѣмъ какъ роль яичниковъ оказывается въ извѣстной степени антагонистическою. Съ другой стороны, развитіе кожныхъ придатковъ, какъ мясистыхъ (сосудистыхъ), такъ и роговыхъ и вообще т. наз. вторичныхъ половыхъ признаковъ, а также жирового подкожнаго слоя стоитъ въ соотношеніи главнымъ образомъ съ функціей половыхъ железъ, обусловливаясь опредѣленнымъ измѣненіемъ обмѣна. Точно такъ же и развитіе нервно-мышечной энергіи стоитъ въ соотношеніи частью съ дѣятельностью половыхъ железъ, частью съ дѣятельностью надпочечниковъ (по отношенію къ симпатической системѣ). Развитіе молочныхъ железъ и отдѣленіе молока стоитъ въ связи съ развитіемъ corpus luteum и „міометріальной эндокриновой железы“ матки. Окраска кожныхъ покрововъ и ихъ придатковъ, а также отложеніе пигмента стоитъ въ соотношеніи главнымъ образомъ съ дѣятельностью солнечнаго сплетенія подпочечниковъ (чрезъ вліяніе на симпат. систему и кровяное ложе). Ростъ и развитіе мозга стоитъ въ связи съ дѣятельностью коркового слоя надпочечниковъ, вырабатывающаго холинъ, ибо врожденная атрофія надпочечниковъ сопровождается анэнцефаліей. Ростъ и развитіе половой сферы въ свою очередь стоитъ въ соотношеніи съ дѣятельностью мозгового придатка и шишковидной железы. Не останавливаясь на дальнѣйшихъ фактахъ такого же рода нужно признать очевиднымъ, что сложеніе организма вообще, его ростъ и внѣшній обликъ находятся въ зависимости отъ взаимодѣйствія функціи этихъ и другихъ еще недостаточно выясненныхъ біохимическихъ системъ, представляющихъ собой внутренніе отдѣлительные органы, вносящіе въ кровь продукты своей секреціи и возбуждающіе къ дѣятельности другіе секреторные органы (т. наз. гормонное дѣйствіе).

„Все вышесказанное,—говорю я въ вышецитированной работѣ,—не оставляетъ сомнѣнія, что внутренніе стимулы роста организма и развитія отдѣльныхъ его органовъ и частей содержатся въ функціональной дѣятельности его железъ и въ гормонномъ ихъ прямомъ и косвенномъ (черезъ нервную систему) вліяніи на дѣятельность другихъ железистыхъ органовъ, что отражается существеннымъ образомъ на обмѣнѣ веществъ, а слѣдовательно и на развитіи тѣхъ или другихъ тканей и органовъ. Отсюда очевидно, что измѣненія въ функціональномъ соотношеніи различныхъ железъ и служатъ основными причинами происхожденія половыхъ, индивидуальныхъ, варіативныхъ, расовыхъ и видовыхъ отличій организмовъ. Причинами же, приводящими къ неодинаковому функціональному соотношенію различныхъ железъ въ организмѣ служатъ, кромѣ скрещиванія породъ при половомъ размноженіи, условія питанія, вліяніе окружающей температуры, влажности воздуха, болѣзненныхъ процессовъ и т. п., при чемъ воздѣйствіе всѣхъ этихъ условій должно сказываться съ особой силой въ періодъ развитія организма“.

Уже половыя различія породъ въ ростѣ, въ силѣ, въ развитіи отдѣльныхъ частей тѣла и въ окраскѣ кожныхъ покрововъ и ихъ придатковъ, въ общемъ иногда даже болѣе значительныя, нежели видовыя отличія, пред-

ставляютъ примѣръ того, въ какой мѣрѣ эти отличія зависятъ отъ выпавшей на долю одного организма сѣменной железы, а на долю другого—яичника. Отсюда понятно доказанное въ біологіи вліяніе скрещиванія породъ на ихъ развитіе. При этомъ, какъ и надлежало ожидать, скрещиваніе породъ выражаетъ ничуть не полное смѣшеніе отличительныхъ признаковъ родителей въ потомствѣ, а выдѣленіе въ потомствѣ, по законамъ Менделя, признаковъ, въ видѣ опредѣленныхъ комплексовъ, соотвѣтствующихъ функціи отдѣльныхъ железъ и гормонному ихъ вліянію.

Далѣе, въ нѣкоторыхъ случаяхъ въ основѣ новыхъ породъ лежитъ гигантизмъ и карлизмъ съ своеобразными особенностями сложенія организма. Врядъ ли можно сомнѣваться, что какъ гигантизмъ, такъ и карлизмъ находятся въ зависимости отъ функціональнаго преобладанія или функціональной недостаточности мозгового придатка и сотрудничающей ему щитовидной железы. Доказательствомъ тому являются особенности скелета въ обоихъ случаяхъ, ибо и тамъ, и здѣсь обращаетъ на себя вниманіе несоотвѣтственное росту, т.-е. въ сущности почти нормальное развитіе сводовой части черепа, развивающейся, какъ извѣстно, подобно ключицѣ, изъ соединительной ткани, а не изъ хряща, какъ другія части черепа и костнаго скелета вообще. Ясно, что, будь иначе, гигантизмъ долженъ былъ бы сопровождаться макроцефаліей, а карлизмъ—микроцефаліей, вслѣдствіе чего и въ томъ, и въ другомъ случаѣ мы имѣли бы дѣло съ идіотизмомъ и чего въ дѣйствительности не бываетъ. Наконецъ всѣмъ извѣстно, что въ животномъ царствѣ на ряду съ большимъ развитіемъ кожныхъ придатковъ и большимъ разнообразіемъ ихъ окраски мы встрѣчаемся съ большей энергіей и большей драчливостью, что легко видѣть на примѣрѣ нѣкоторыхъ птицъ, напр., колибри. При этомъ можно признать съ большимъ основаніемъ, что эти особенности стоятъ въ соотношеніи, главнымъ образомъ, съ функціональной дѣятельностью сѣменныхъ железъ и можетъ быть надпочечниковъ. Дѣло въ томъ, что вышеуказанные признаки обычно наблюдаются у самцовъ и проявляются въ особенности въ періодъ спариванія. Съ устраненіемъ сѣменныхъ железъ, какъ извѣстно, всѣ вышеуказанные признаки исчезаютъ, вмѣстѣ съ тѣмъ падаетъ и энергія, а вмѣстѣ съ нею и драчливость.

Эти данныя и привели меня къ выводу еще въ цитированной выше работѣ, что „въ отличительныхъ особенностяхъ различныхъ породъ и варіэтетовъ наблюдается извѣстная системность, указывающая на соотношеніе ихъ съ нарушеніемъ функціональнаго взаимодѣйствія различныхъ железъ въ опредѣленномъ взаимоотношеніи, Этимъ отклоненіемъ взаимоотношенія въ дѣятельности железъ обусловливаются, очевидно, и антропологическія отличія человѣческихъ расъ, а также индивидуальныя особенности въ строеніи организмовъ, ибо и здѣсь, при внимательномъ разсмотрѣніи можно открыть тѣ же системныя соотношенія, которыя стоятъ въ зависимости отъ функціональнаго преобладанія въ дѣятельности тѣхъ или другихъ железъ, а такъ какъ послѣднія оказываютъ вліяніе и на дѣятельность нервной системы, то отсюда очевидно, что природныя различія характеровъ и темперамента могутъ быть поставлены въ связь съ тѣми же условіями“.

Установивши фактъ соотношенія различныхъ морфологическихъ и физіологическихъ измѣненій организмовъ съ функціональной дѣятельностью тѣхъ или иныхъ железъ, остается спросить себя, можно ли допустить, чтобы особенности питанія, количество тепла и свѣта и другія метереологическія и иныя условія оказывали вліяніе на сложеніе организма, измѣняя дѣятельность тѣхъ или другихъ внутреннихъ железъ. Факты такого рода несомнѣнно существуютъ. Прежде всего общеизвѣстно, что условія питанія болѣе или менѣе рѣзко отражаются на общемъ ростѣ, мышечной системѣ, ея развитіи и энергіи организма, что въ извѣстной мѣрѣ можетъ быть отнесено къ повышенной дѣятельности нѣкоторыхъ железъ.

Первое доказательство въ этомъ отношеніи представляютъ пчелы.

„Три рода обитателей улья извѣстны каждому, какъ царицы, работницы и трутни или какъ плодородныя самки, несовершенныя самки и самцы. Какіе факторы опредѣляютъ различіе между этими тремя формами? Во первыхъ, полагаютъ, что яйца, производящія трутней, не оплодотворяются, тогда какъ тѣ, которыя развиваются въ царицъ и работницъ, имѣютъ нормальную исторію. Но какой рокъ управляетъ судьбою двухъ послѣднихъ, опредѣляя, сдѣлается ли данное яйцо возможной матерью новаго поколѣнія или останется на болѣе низкомъ уровнѣ неплодородной самки-работницы? Является достовѣрнымъ, повидимому, что рокъ этотъ заключается главнымъ образомъ въ количествѣ и качествѣ пищи. Царская пища и избытокъ ея развиваетъ будущихъ царицъ и

пчеловодъ можетъ до извѣстной степени опредѣлить будущую судьбу ихъ измѣняя питаніе, что, конечно, въ нѣкототорыхъ случаяхъ и дѣлается [1])".

Между прочимъ многія особенности въ сложеніи организма объясняются дѣятельностью половыхъ железъ.

„Различія между самцомъ и самкой почти всегда значительны. Наружная форма, размѣръ, цвѣтъ и множество другихъ главныхъ и второстепенныхъ половыхъ признаковъ служатъ отличіемъ одного пола отъ другого".

Извѣстно, съ другой стороны, что самый полъ въ потомствѣ опредѣляется количествомъ и качествомъ пищи. Такъ, опыты надъ головастиками, показываютъ что при обыкновенныхъ естественныхъ условіяхъ число произведенныхъ самцовъ и самокъ дѣлится почти на половину съ нѣкоторымъ преобладаніемъ самокъ: на 43 самца приходилось 57 самокъ. Но при усиленіи пищевого довольствія процентное отношеніе самокъ поднималось до 78. Въ другомъ опытѣ при болѣе роскошномъ питаніи выводокъ далъ до 81 самки. Наконецъ, въ третьемъ опытѣ при еще лучшемъ питаніи результатъ былъ еще поразительнѣе, ибо въ немъ оказалось уже 92 самки и только 8 самцовъ. Аналогичныя явленія извѣстны относительно бабочекъ и моли. Такъ, если гусеницы предъ обращеніемъ въ куколки голодали, то получались самцы, тогда какъ другія гусеницы изъ того же выводка, питавшіяся лучше, обращались въ самокъ. Относительно травяныхъ вшей извѣстно, что въ лѣтнее время эти насѣкомыя производятъ партеногенетически только самокъ, тогда какъ осенью въ холодное время они производятъ самцовъ. Въ теплицахъ же травяныя вши производятъ круглый годъ однѣхъ самокъ; но съ пониженіемъ t^0 и уменьшеніемъ пищи могли производиться только самцы [2]).

Другіе факты заключаются въ особыхъ, всѣмъ хозяевамъ извѣстныхъ условіяхъ откармливанія свиней и каплуновъ, дающаго огромное отложеніе жира въ подкожной клѣтчаткѣ и другихъ областяхъ тѣла. Въ какой мѣрѣ могутъ оказывать вліяніе мѣстныя, очевидно, также связанныя съ питаніемъ, условія на развитіе организма, показываетъ примѣръ, что еще недавно въ гористой части Восточной Сибири былъ описанъ особый народъ, съ низкимъ ростомъ и другими измѣненіями скелета, въ томъ числѣ укороченіемъ длинныхъ трубчатыхъ костей [1]). Эти особенности скелета, судя по тѣмъ экземплярамъ, которые были предъявлены мнѣ, должны быть отнесены на счетъ нарушенной функціи щитовидной железы. Очень характерно, что на мѣстѣ никто не признавалъ такія особенности скелета за болѣзненныя измѣненія. Есть основаніе полагать, что лиллипуты центральной Африки должны быть также отнесены къ типамъ, которыхъ особенности скелета стоятъ въ соотношеніи съ нарушенной функціей либо щитовидной железы, либо мозгового придатка.

Эти и другія данныя врядъ ли даютъ основаніе сомнѣваться въ томъ, что условія питанія видоизмѣняютъ сложеніе и опредѣляютъ другія особенности растущаго организма (въ нѣкоторыхъ случаяхъ еще въ утробѣ матери) путемъ измѣненія функціональной дѣятельности тѣхъ или другихъ железъ. Ясно, что различныя условія питанія могутъ быть болѣе благопріятными для одной изъ біохимическихъ системъ и менѣе благопріятными для другой, а это должно отражаться на развитіи и сложеніи организма такимъ образомъ, что ткани тѣла, зависимыя отъ біохимической системы, благопріятствуемой условіями питанія, будутъ выигрывать въ ростѣ, другія же ткани, наоборотъ, могутъ проигрывать. Отсюда должны происходить морфологическія и физіологическія измѣненія организма, не какъ случайныя, а какъ возникающія въ результатѣ измѣненія условій питанія. Можно думать, что не иначе дѣло обстоитъ и въ другихъ случаяхъ морфологическихъ измѣненій животнаго организма, стоящихъ въ связи съ климатическими и иными внѣшними условіями. Къ этому же, какъ надо думать, должны быть сведены и нарушенія въ сложеніи организма, обусловленныя измѣненіемъ условій содержанія яицъ, которыя были констатированы Дастромъ, Ферэ, д-ромъ Рейцомъ (изъ моей лабораторіи) и др. Какъ значительны морфологическія измѣненія организма, стоящія въ зависимости отъ температуры окружающаго воздуха, доказываетъ исторія съ бабочкой Vanessa, которая прежде по различной своей окраскѣ описывалась подъ 3 различными видами, тогда какъ въ дѣйствительности эти якобы различные виды оказались варіэтетами, обусловленными развитіемъ одной и той же бабочки въ различное время года—весной, лѣтомъ и осенью. Очевидно, что тепло и свѣтъ, дѣйствуя на ткани, отражаются на функціи опре-

[1]) Geddes and Thomson. The evolution of. sex стр. 42:

[2]) Г. Друммондъ. Эволюція человѣка. Стр. 41—6.

[1]) См. Диссертація д-ра Кудряшева СПБ. (изъ В. М. Академіи).

дѣленныхъ біохимическихъ системъ, и тѣмъ самымъ оказываютъ вліяніе на окраску костей и кожныхъ придатковъ и т. п. Другой родъ реакціи, проявляющейся на неблагопріятныя воздѣйствія природы, сводится къ защитнымъ приспособленіямъ организма. Уже развитіе усиленнаго пигмента подъ палящими солнечными лучами и смѣна кожныхъ придатковъ, должны быть разсматриваемы, какъ защитныя приспособленія организма отъ внѣшнихъ вліяній. Но и цѣлый рядъ другихъ реакцій кромѣ вышеизложенныхъ также вызывается необходимостью защиты отъ неблагопріятныхъ внѣшнихъ воздѣйствій. Сюда относится, напримѣръ, развитіе подкожнаго жира въ связи съ дѣйствіемъ холода, рефлексъ рвоты при поглощеніи вредныхъ веществъ въ пищѣ и т. п.

Все вышесказанное не оставляетъ сомнѣнія въ томъ, что морфологическія видоизмѣненія организмовъ, обусловливаясь внѣшними условіями питанія, климата, температуры окружающаго воздуха, его влажности и пр., дѣйствующими на развивающійся животный организмъ, зависятъ, въ сущности говоря, опять таки отъ дѣйствія этихъ условій на отправленіе железистыхъ аппаратовъ и ихъ гормонное дѣйствіе. Такимъ образомъ, отъ наслѣдственныхъ морфологическихъ измѣненій, происшедшихъ, напримѣръ, при скрещиваніи породъ, они отличаются лишь тѣмъ, что обусловлены не взаимодѣйствіемъ свойственныхъ спеціальнымъ железамъ разныхъ половъ на зародышевую плазму и отражающимся на развитіи потомства, а пріобрѣтенными измѣненіями тѣхъ или иныхъ железистыхъ аппаратовъ и ихъ измѣненной функціональной дѣятельностью въ періодъ развитія организма.

Отсюда нетрудно понять, что, если эволюція обусловливается одинаковыми внѣшними воздѣйствіями, возбуждающими къ дѣятельности въ опредѣленномъ направленіи внутренніе процессы организма, въ сущности опять таки одинаковые для всѣхъ, то можно ли удивляться, что въ организмахъ, далеко отстоящихъ другъ отъ друга, сложные органы, напримѣръ, такіе, какъ наружные покровы, дыхательный аппаратъ, ушной аппаратъ, глазъ съ сѣтчаткой, мышцами и роговицей, носовая полость съ Шнейдеровой оболочкой, ротовая полость съ сосочками, жевательные органы, пищеварительная поверхность и т. д., окажутся въ отношеніи своего строенія сходственными или почти тождественными, — тѣмъ болѣе, что эволюція предполагаетъ преемственность измѣненій путемъ наслѣдственной передачи.

Что касается сходства другихъ приспособленій, то нужно опять таки имѣть въ виду, что они возникаютъ подъ вліяніемъ борьбы организма съ окружающей природой путемъ возбужденія внѣшними вліяніями внутреннихъ процессовъ организма. Таковы нѣкоторыя изъ защитныхъ приспособленій наружныхъ покрововъ и орудія добычи себѣ пищевыхъ продуктовъ.

Вышеуказанными приспособленіями, вызванными борьбой съ окружающей природой, животные виды пользуются обыкновенно и какъ приспособленіями полезными имъ въ борьбѣ съ другими вражескими видами животныхъ. При этомъ, конечно, нельзя упускать изъ виду существованія приспособленій, спеціально направленныхъ на защиту и борьбу по отношенію къ вражескимъ видамъ, но и здѣсь не исключается возможность ихъ возникновенія путемъ возбужденія активныхъ силъ самого организма, подъ вліяніемъ необходимости обороны и нападенія.

Есть основаніе думать, что происшедшія подъ вліяніемъ внѣшнихъ условій морфологическія измѣненія организма въ періодъ его развитія, подобно морфологическимъ измѣненіямъ, обусловленнымъ скрещиваніемъ породъ, закрѣпляются въ потомствѣ путемъ наслѣдственности. Въ этомъ отношеніи имѣется уже рядъ фактическихъ данныхъ, которые не оставляютъ въ указанномъ отношеніи никакого сомнѣнія. Я имѣю въ виду работы Штандфуса, Пикте, Камерера и др. Штандфусъ, убѣдившись въ измѣненіи окраски бабочки подъ вліяніемъ различной температуры окружающаго воздуха, могъ произвести потомство отъ этихъ видоизмѣненныхъ экземпляровъ бабочекъ, въ которомъ даже и во второмъ еще поколѣніи проявилась видоизмѣненная указаннымъ путемъ окраска.

Также и Фишеру удалось у другой бабочки Aretio casa, измѣнивъ окраску путемъ искусственнаго пониженія температуры для куколки, получить ее еще въ количествѣ 10% въ потомствѣ, выросшемъ при нормальныхъ условіяхъ. Затѣмъ Пикте, кормя гусеницъ одной бабочки необычною пищей, получилъ измѣненіе въ окраскѣ, которое передавалось и въ потомство, выросшее при нормальныхъ условіяхъ. Далѣе Камереръ, работавшій надъ двумя разновидностями саламандръ — atra и maculosa, путемъ измѣненія окружающей температуры достигъ того, что черная живородящая саламандра стала откладывать яйца, а пятнистая стала производить на свѣтъ живыхъ дѣтенышей, вмѣсто свойственной ей кладки яицъ, и при этомъ оказалось, что такимъ путемъ пріобрѣтенный видоизмѣнен-

ный способъ размноженія передавался въ потомство. Тѣмъ же авторомъ сдѣланы наблюденія, имѣющія аналогическое значеніе въ нашемъ вопросѣ надъ Alyts. Доказательство унаслѣдованія пріобрѣтенныхъ признаковъ слѣдуетъ видѣть также и въ унаслѣдованіи функціональныхъ способностей. Интересенъ въ этомъ отношеніи опытъ Эрлиха. Если мышамъ давать незначительныя дозы рицина, то онѣ становятся невоспріимчивыми къ этому яду. Эта невоспріимчивость передается затѣмъ и въ потомство. Е. Шульцъ [1]) приводитъ на основаніи литературныхъ данныхъ нѣсколько примѣровъ этого рода. Заимствуемъ нѣкоторые изъ нихъ. „По Вудланду форманголъ губокъ зависитъ отъ натяженія и давленія; Минчинъ, однако, указываетъ, что у Leucorsolenia liberkühni скелетъ и гастральные лучи оріентируются раньше, чѣмъ начинается циркуляція тока воды“. Далѣе, губчатое вещество кости, какъ это доказываютъ пересаженные куски, располагается въ силу функціональнаго приспособленія по линіямъ наибольшаго давленія и натяженія, но расположеніе губчатаго вещества костей эмбріоновъ, по Шмидту [2]), является прототипомъ расположенія взрослаго животнаго даже въ томъ періодѣ развитія, когда мышцы еще не сокращаются“.

Итакъ, все вышесказанное не оставляетъ сомнѣнія въ томъ, что пріобрѣтенныя, вслѣдствіе различныхъ внѣшнихъ условій, измѣненія организаціи, будетъ ли здѣсь дѣло заключаться въ томъ, что, какъ думаетъ Вейсманъ, внѣшнія вліянія оказываютъ непосредственное вліяніе на половую плазму или же дѣло должно быть объяснено иначе — безразлично, ибо важны факты, а не теоріи, а факты въ данномъ случаѣ не даютъ двухъ толкованій.

Существенно важнымъ мы считаемъ фактъ, что стойкость нѣкоторыхъ изъ этихъ пріобрѣтенныхъ измѣненій простиралась не черезъ одно поколѣніе. Очевидно, что, руководясь закономъ Менделя, при опредѣленномъ скрещиваніи можно искусственно развести цѣлую породу съ стойкими пріобрѣтенными признаками.

Можно при этомъ признать съ большой очевидностью, что на зародышевую плазму оказываетъ вліяніе, какъ факторъ наслѣдственности, тотъ гормонизмъ, который устанавливаетъ въ каждомъ индивидѣ извѣстное равновѣсіе между функціональной дѣятельностью различныхъ железъ.

Нѣкоторые полагаютъ, что хромозомы половыхъ клѣтокъ являются главными носителями наслѣдственности. Значеніе этихъ хромозомъ сводится, по Шульцу, къ вліянію ихъ, какъ химическихъ веществъ, являющихся въ роли специфическихъ раздражителей. Каждая хромозома, по этому автору, служитъ стимуломъ для образованія опредѣленныхъ органовъ, и потому хромозомъ имѣется столько, сколько необходимо раздраженій для образованія отдѣльныхъ признаковъ; эти носители наслѣдственности, такимъ образомъ, не тождественны съ генами Іогансена[1]), которые соотвѣтствуютъ опредѣленнымъ признакамъ, ибо носитель наслѣдственности, какъ раздражитель, обусловливаетъ лишь наступленіе процесса, но не его характеръ. Для развитія половыхъ отличій, напримѣръ, достаточно одной хромозомы, что находится въ соотвѣтствіи со взглядами Вильсона. Нужно при этомъ принять во вниманіе и наслѣдственное вліяніе вновь образуемыхъ органовъ, какъ источниковъ секрецій. Такъ, въ отношеніи половыхъ различій можно признать, что раздражитель опредѣляетъ собственно образованіе мужскихъ и женскихъ половыхъ железъ; выдѣленіе промежуточныхъ клѣтокъ сѣменниковъ даетъ толчекъ къ развитію половыхъ протоковъ, внѣшнихъ половыхъ органовъ и внутреннихъ половыхъ признаковъ; позднѣйшія же раздраженія со стороны половой сферы (выдѣленіе corpus luteum, выдѣленіе зародыша) даютъ толчекъ къ развитію молочныхъ железъ, образованію decidua и другимъ измѣненіямъ въ половой сферѣ. Само собой разумѣется, что въ вопросѣ о наслѣдственности, необходимо еще принять во вниманіе и роль зачатковъ органовъ, въ видѣ недифференцированныхъ комплексовъ клѣтокъ, обособляющихся для образованія отдѣльныхъ органовъ. Во всякомъ случаѣ ясно, что эволюція организмовъ можетъ осуществляться сравнительно быстро подъ вліяніемъ опредѣленныхъ внѣшнихъ условій болѣе или менѣе общаго характера, дѣйствующихъ въ періодъ развитія и возбуждающихъ внутренніе процессы организма, вслѣдствіе чего и происходятъ отклоненія въ организаціи основного вида, которыя и должны затѣмъ закрѣпляться и даже усиливаться естественнымъ отборомъ въ потомствѣ. Впрочемъ, какъ мы видѣли, для укрѣпленія въ потомствѣ вышеуказанныхъ измѣненій въ организаціи, нѣтъ даже надобности въ естественномъ отборѣ, а нужно

[1]) Е. Шульцъ. Организмъ, какъ творчество. 1915 г.
[2]) Р. Шмидтъ. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. LXV. 1199. стр. 30.

[1]) W. Iohansen. Elemente der exacten Erblichkeitslehre. 2 Aufl. 1913.

лишь одно, чтобы происшедшія измѣненія не были вредны самому организму, иначе говоря, не обезсиливали бы его въ борьбѣ съ окружающими условіями.

Таково значеніе гормонизма въ эволюціи организмовъ. Но гормонизмъ можетъ играть роль лишь въ отношеніи морфологическаго сложенія организма; а между тѣмъ нельзя упускать изъ виду, что въ эволюціи организмовъ должна быть принята во вниманіе не одна морфологическая сторона организма, а и то, что относится къ способности организма проявлять себя въ окружающей природѣ тѣми или другими дѣйствіями, навыками и вообще всѣмъ тѣмъ, что относится къ его поведенію, иначе говоря, разнообразными рефлексами, понимая этотъ терминъ въ томъ широкомъ смыслѣ слова, какъ пользуется имъ рефлектологія [1]). Въ этомъ отношеніи нужно принять во вниманіе, что эволюція организмовъ опредѣляется тремя факторами: вліяніемъ окружающей природы, борьбой за существованіе и взаимопомощью въ условіяхъ совмѣстной жизни. Всѣ эти воздѣйствія возбуждаютъ активныя силы организма, которыя и развиваютъ съ одной стороны реакціи его въ сторону защиты отъ неблагопріятныхъ внѣшнихъ воздѣйствій, съ другой стороны реакціи его въ сторону использованія благопріятныхъ внѣшнихъ воздѣйствій, при чемъ эти приспособленія поддерживаются отборомъ и закрѣпляются въ потомствѣ путемъ наслѣдственности.

Къ внѣшнимъ проявленіямъ организма, которыхъ происхожденіе можно понять только изъ принципа вліянія окружающей природы, относятся такія, какъ осенній перелетъ птицъ, зимняя спячка, зарываніе въ землю личинокъ, устройство зимнихъ логовищъ и норъ, устройство гнѣздъ, накопленіе и сбереганіе зимнихъ запасовъ и т. п.

Во всѣхъ этихъ случаяхъ дѣло идетъ о результатахъ, которые вызываютс не чѣмъ инымъ, какъ неустанной борьбой съ природой и съ тѣми или иными невзгодами, обусловленными климатомъ, временами года и т. п. Борьбой же съ другими видами и взаимнымъ соперничествомъ объясняется рядъ такихъ реакцій, какъ оборонительные рефлексы (отдергиваніе конечностей при внѣшнихъ раздраженіяхъ, бѣгство и т. п.), а также и всѣ рефлексы нападенія (кусаніе и пр.).

Теорія естественнаго отбора на основахъ борьбы за существованіе не принимаетъ, однако, во вниманіе того обстоятельства, что наряду съ борьбой за существованіе огромное значеніе въ жизни организмовъ, а слѣдовательно, и въ эволюціи видовъ, играетъ взаимопомощь, проявляемая отдѣльными особями въ сообществѣ другъ съ другомъ. Такъ, уже давно извѣстны какъ въ животномъ, такъ и въ растительномъ царствѣ примѣры совмѣстно-полезнаго существованія, или такъ называемаго симбіоза, показывающіе, что далеко не одни принципы борьбы за существованіе господствуютъ въ отношеніяхъ между особями и даже между особями различныхъ видовъ; а что въ нѣкоторыхъ случаяхъ, несомнѣнно, особо важное значеніе имѣетъ и дѣятельная взаимопомощь между ними. Такой симбіозъ, какъ извѣстно, существуетъ даже между очень различными организмами, какъ растенія и насѣкомыя, которыя, пользуясь соками цвѣтка, разносятъ оплодотворяющую пыльцу съ одного цвѣтка на другой. Но важнѣе всего то, что какъ въ животномъ, такъ и въ растительномъ царствѣ вездѣ и всюду мы встрѣчаемся съ сообществами, основанными на взаимопомощи.

Уже въ своихъ прежнихъ работахъ [1]) я показалъ, что жизнь и прогрессъ безъ сообщества немыслимы, что вездѣ и всюду жизнь обезпечивается сообществомъ особей, при чемъ эти сообщества имѣютъ въ своей основѣ принципъ взаимопомощи, во имя чего, собственно, и существуютъ сообщества.

Самый организмъ есть не что иное, какъ сообщество отдѣльныхъ клѣточныхъ организмовъ, между которыми преобладающимъ принципомъ являются сотрудничество и полезное взаимодѣйствіе, иначе, конечно, самый организмъ не могъ бы существовать. Можно было бы прослѣдить, какъ послѣдовательно клѣточные элементы, начиная отъ животныхъ колоніальнаго типа, такихъ, напр., какъ полипы, путемъ органическаго синтеза все болѣе и болѣе сплачиваются жизненными взаимоотношеніями, дифференцируясь въ болѣе сложные организмы животныхъ высшаго типа. Но мы займемся самыми организмами, какъ отдѣльными индивидами, и посмотримъ, въ какой мѣрѣ ихъ жизнь устанавливаетъ сообщество, какъ принципъ, обезпечивающій ихъ существованіе. Въ этомъ отношеніи необходимо признать, что уже само размноженіе представляетъ собой условіе, устанавливающее временную совмѣстную жизнь двухъ или болѣе особей. Прежде всего размноже-

[1]) В. Бехтеревъ. Объективная психологія .

[1]) В. Бехтеревъ. Соціальный отборъ и его біологическое значеніе. Вѣстникъ Знанія. 1912 г.
— Индивидуальные и соціальные факторы развитія организмовъ и соціальность, какъ условіе процесса. Вѣстникъ Психологіи. 1913.

ніе дѣленіемъ и почкованіемъ неизбѣжно связано съ совмѣстнымъ временнымъ сосуществованіемъ дочернихъ клѣтокъ съ материнскимъ организмомъ.

Въ растительномъ царствѣ размноженіе связано съ развитіемъ и ростомъ молодой поросли вокругъ старшаго организма. Благодаря этому въ царствѣ растеній мы встрѣчаемъ густыя поросли травъ, кустарниковъ и деревьевъ, въ которыхъ тѣсное сообщество растительныхъ организмовъ защищаетъ листву и почву отъ жгучихъ лучей солнца и губительныхъ вѣтровъ и тѣмъ самымъ оберегаетъ послѣднюю отъ высыханія, сохраняя въ ней достаточное количество влаги для совмѣстнаго существованія на ней многихъ растительныхъ индивидовъ.

Въ животномъ царствѣ мы встрѣчаемся съ аналогичными условіями въ низшихъ организмахъ. У болѣе высшихъ животныхъ дѣло идетъ о половомъ размноженіи, которое само по себѣ требуетъ временной совмѣстной жизни во время спариванія во взаимныхъ интересахъ, ибо одинъ индивидъ — мужской—освобождается отъ излишняго, отягощающаго его продукта, а другой—женскій,—пріобрѣтая его, получаетъ толчекъ для возникновенія раздраженій (corpus luteum, отдѣленіе зародышей), приводящихъ къ дальнѣйшему росту и развитію самого организма. Наконецъ, оба индивида, производя потомство откладываніемъ большаго количества яицъ или зародышей, обусловливаютъ тѣмъ самымъ ихъ первоначальную совмѣстную жизнь. При этомъ благодаря откладыванію большого количества яичекъ у насѣкомыхъ и икры у земноводныхъ и рыбъ обезпечивается сообщество индивидовъ подрастающаго поколѣнія другъ съ другомъ въ теченіе всего первоначальнаго періода его жизни. На болѣе высшихъ ступеняхъ животнаго міра мы имѣемъ откладываніе яицъ вслѣдъ за періодомъ спариванія въ томъ или другомъ количествѣ въ особо устроенныхъ гнѣздахъ, въ которыхъ уже проводится въ теченіе извѣстнаго періода совмѣстная жизнь молодыхъ особей не только другъ съ другомъ, но и со старшими въ видѣ семьи. То же самое и при томъ въ теченіе еще болѣе длительнаго періода мы имѣемъ у болѣе высшихъ позвоночныхъ, гдѣ жизнь семьями до извѣстнаго возраста молодежи является общимъ правиломъ. При этомъ, чѣмъ съ болѣе высокимъ развитіемъ животныхъ мы встрѣчаемся, тѣмъ болѣе продолжителенъ періодъ совмѣстной семейной жизни молодого поколѣнія со старшими.

Особенной длительностью этотъ періодъ отличается у приматовъ, въ особенности же у высшаго земного существа—человѣка, гдѣ общая семейная жизнь старшихъ съ младшими членами семьи продолжается не только въ теченіе всего дѣтскаго, но и всего юношескаго періода, что въ совокупности составляетъ почти два десятка лѣтъ и болѣе.

Такимъ образомъ и растительная и животная жизнь въ самой своей основѣ благодаря условіямъ размноженія предполагаетъ сообщество сверстниковъ и старшихъ членовъ семьи съ младшими. Иначе говоря, соціальность и сотрудничество имѣютъ свое начало въ основномъ жизненномъ процессѣ—въ размноженіи живыхъ организмовъ, которое является такимъ образомъ первоисточникомъ сближенія.

Въ связи съ вышеизложеннымъ слѣдуетъ имѣть въ виду цѣлый рядъ органическихъ приспособленій, основанныхъ на условіяхъ совмѣстнаго существованія и сотрудничества. Сюда относятся половые органы и половое размноженіе вообще, молочныя железы, вторичныя половыя признаки, кладка яицъ, приспособленія для высиживанія дѣтенышей и т. п. Вышеуказанныя приспособленія не могутъ вытекать ни изъ борьбы за жизнь съ природой, ни изъ борьбы за существованіе съ другими организмами, а возникаютъ исключительно изъ необходимости совмѣстной жизни на основахъ благопріятствующаго взаимоотношенія и сотруднечества.

Сюда же относятся и соотвѣтствующіе рефлексы, какъ мимика, подражательныя движенія, голосовые знаки, рѣчь и т. п.

Но независимо отъ этого въ животномъ царствѣ, какъ извѣстно, распространена совмѣстная жизнь и независимо отъ періода спариванія и выхаживанія дѣтей.

Мы уже упоминали выше о такъ называемомъ симбіозѣ или такомъ біологическомъ явленіи, когда два различныхъ существа сожительствуютъ, взаимно помогая другъ другу.

Примѣромъ такого взаимно благожелательнаго сожительства могутъ служить, напр., крокодилъ и муравьи, очищающіе его ротъ отъ гнили. Въ указанномъ отношеніи живая природа, какъ извѣстно, даетъ еще болѣе поразительные примѣры настоящаго симбіоза, о чемъ мы здѣсь распространяться не будемъ, ибо симбіозъ, повидимому, основанъ на матеріальной пользѣ сожительствующихъ организмовъ безъ установленія между ними настоящей соціальной связи.

Другая извѣстная форма жизненныхъ соотношеній различныхъ существъ, это—паразитизмъ или жизнь одного за счетъ другого.

Въ этомъ случаѣ дѣло идетъ о взаимоотношеніи въ формѣ пользованія со стороны слабѣйшаго жизненными силами сильнѣйшаго. Законъ эволюціи приводитъ къ установленію формъ перваго, причемъ здѣсь слабѣйшій въ физическомъ смыслѣ организмъ выигрываетъ благодаря безпомощности по отношенію къ нему сильнѣйшаго существа, причемъ совмѣстная жизнь поддерживается установившимися соотношеніями при существованіи неблагопріятныхъ, но вынужденныхъ условій въ отношеніи одной стороны и благопріятныхъ въ отношеніи другой.

Совершенно другую роль въ эволюціи играетъ совмѣстная жизнь колоніями или сообществами представителей одного и того же вида, основанными на взаимной пользѣ и сотрудничествѣ

Колоніальная жизнь или жизнь сообществами извѣстна уже на самыхъ низшихъ ступеняхъ животнаго царства. Высокоразвитой формы жизнь сообщества достигаетъ у насѣкомыхъ, особенно пчелъ, муравьевъ и термитовъ. Стадами держатся рыбы, особенно молодыя особи, стаями летаютъ пернатыя, сообществами живутъ земноводныя и пресмыкающіяся, въ стада и сообщества же собираются млекопитающія. Нѣкоторыя изъ послѣднихъ, какъ извѣстно, ведутъ безпрерывно тѣсную жизнь сообществами, другія же собираются въ общества при тѣхъ или другихъ случаяхъ и при томъ какъ въ цѣляхъ самозащиты, такъ и въ цѣляхъ нападенія.

Врядъ ли нужно приводить здѣсь примѣры колоніальной, стадной, и вообще соціальной жизни животныхъ, ибо они общеизвѣстны.

У Г. Друммонда [1]) между прочимъ мы читаемъ: „Однимъ изъ самыхъ раннихъ ухищреній, на которыя напали въ теченіе эволюціи, былъ принципъ коопераціи. Задолго до того времени, когда люди научились образовывать изъ себя племена и классы ради взаимнаго увеличенія силы и взаимныхъ услугъ, стайность уже существовала. Олени образовывали изъ себя стада, а обезьяны ватаги; птицы и волки соединялись въ стаи, пчелы въ рои, муравьи въ колоніи. И по сей день въ каждой части міра существуетъ такое изобиліе этихъ соціальныхъ типовъ и такъ велико ихъ господство, что мы можемъ быть увѣрены въ исключительныхъ преимуществахъ стаднаго состоянія въ борьбѣ за существованіе“.

„Одно изъ такихъ преимуществъ составляетъ, очевидно, просто физическая сила численности, но есть еще другое преимущество и гораздо болѣе важное, а именно—умственная сила подобной комбинаціи. Вотъ оленье стадо, растянувшееся, какъ они любятъ это дѣлать, на четверть мили длиной. Каждое животное въ стадѣ не только участвуетъ въ физической силѣ всѣхъ остальныхъ, но и въ ихъ наблюдательныхъ способностяхъ; его осторожность въ виду возможной опасности есть осторожность всего стада; у него столько глазъ, ушей, органовъ обонянія, сколько у всего стада; его нервная система простирается на все пространство, занятое линіей; однимъ словомъ его среду составляетъ не только то, что слышитъ, видитъ, обоняетъ, осязаетъ, чувствуетъ на вкусъ онъ одинъ, но что слышитъ, видитъ, обоняетъ, осязаетъ, чувствуетъ на вкусъ каждый отдѣльный членъ стада. Это представляетъ собой огромное преимущество въ борьбѣ за жизнь“.

„Сила колонны зависитъ отъ способности передавать отъ одного другому тѣ впечатлѣнія, какія можетъ получить извнѣ въ данный моментъ каждый. Такимъ образомъ численность становится силой только въ томъ случаѣ, если она сочетается съ нѣкоторой способностью взаимнаго сообщенія посредствомъ знаковъ.“

Нечего говорить, что уже половое размноженіе въ животномъ царствѣ неосуществимо безъ способности осуществлять и понимать знаки. Такимъ образомъ вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ возникла первая пара на землѣ, возникла и кооперація, основанная на психическомъ общеніи.

Вообще можно сказать, что соціальная жизнь животныхъ есть фактъ, проникающій все животное царство, начиная отъ низшихъ до высшихъ его ступеней, при чемъ у человѣка соціальная жизнь выражается не только семейнымъ и родовымъ укладомъ, но и политическими сообществами.

Безъ соціальной жизни нельзя представить себѣ не только размноженія и воспитанія молодыхъ поколѣній, но и сложныхъ сооруженій, производимыхъ тѣми или иными животными, въ цѣляхъ защиты молодыхъ особей и самихъ себя отъ неблагопріятныхъ внѣшнихъ вліяній, ни совмѣстной организованной обороны или нападенія, какую мы встрѣчаемъ, напримѣръ, у дикихъ животныхъ.

Все вышеизложенное говоритъ за то, что соціальная жизнь есть основа существованія животнаго міра вообще, ибо безъ нея даже нельзя и представить себѣ ни самой жизни, ни, тѣмъ болѣе, продолженія ея въ потомствѣ изъ поколѣнія въ поколѣніе. А если

[1]) Г. Друммондъ. Эволюція человѣка. Стр. 177 и слѣд.

это такъ, то необходимо признать, что и выставляемый Дарвиномъ и его послѣдователями принципъ борьбы за существованіе далеко не можетъ быть признанъ единственнымъ регуляторомъ жизненныхъ соотношеній между отдѣльными особями и видами, ибо соціальная жизнь предполагаетъ извѣстную согласованность, солидарность, сотрудничество, раздѣленіе труда и взаимопомощь, что мы и видимъ повсюду, гдѣ имѣются сообщества въ животномъ царствѣ. Нетрудно, въ самомъ дѣлѣ, показать, что даже въ сообществѣ толкущихся въ воздухѣ комаровъ имѣется полная согласованность движенія. Согласованность и солидарность можетъ быть отмѣчена и въ кучахъ муравьевъ, и въ ульяхъ пчелъ, и въ стаяхъ птицъ, и въ стадахъ животныхъ, обыкновенно имѣющихъ своихъ вожаковъ и сторожей.

Сотрудничество и раздѣленіе труда проявляются во всѣхъ вообще постройкахъ животныхъ, начиная отъ гнѣздъ и логовищъ; вмѣстѣ съ тѣмъ взаимопомощь осуществляется не только въ ухаживаніи старшихъ поколѣній за младшими, но и во взаимоотношеніяхъ всѣхъ вообще дружно живущихъ животныхъ, а также въ самозащитѣ и нападеніяхъ стадами дикихъ животныхъ.

При этомъ существенно важно, что при условіяхъ соціальной жизни преимущество остается не за физически сильнѣйшимъ или наиболѣе приспособленнымъ индивидомъ, какъ въ условіяхъ борьбы за существованіе, согласно Дарвину, а наоборотъ, за наиболѣе соціальнымъ существомъ, приспособляющимся къ условіямъ жизни сообщества, наиболѣе способномъ къ общественному сотрудничеству и наиболѣе дѣятельномъ въ отношеніи взаимопомощи и раздѣленію труда. Какъ извѣстно, въ жизни пчелъ этотъ принципъ проводится до той степени, что напр., трутни по исполненіи ими своихъ обязанностей, необходимыхъ для обезпеченія сообщества въ будущемъ, какъ безполезные въ дальнѣйшемъ существа, подвергаются уничтоженію самимъ сообществомъ.

Нельзя также упускать изъ виду, что въ сообществахъ животныхъ вырабатываются путемъ привлеченія активныхъ силъ участниковъ сообщества и способы защиты и нападенія сообща, такъ сказать, въ формѣ защиты и нападенія общественнаго характера. Достаточно въ этомъ направленіи указать на общую защиту лошадиныхъ стадъ отъ нападенія на нихъ враговъ, массовое нападеніе волковъ и тому подобные факты, чтобы не приводить множество другихъ примѣровъ, извѣстныхъ изъ зоологіи. Правда, въ самихъ сообществахъ дѣло идетъ о соревновеніи и соперничествѣ, но въ интересахъ самого же сообщества, ибо цѣлью этого соревнованія и соперничества является, во всякомъ случаѣ, отборъ элементовъ, наиболѣе полезныхъ сообществу, слѣд., болѣе соціальныхъ, хотя бы и болѣе слабыхъ физически и менѣе приспособленныхъ къ окружающимъ условіямъ жизни. Вообще каждое сообщество заинтересовано въ поддержкѣ именно такихъ особей, а не другихъ.

Если, несмотря на борьбу за существованіе въ смыслѣ Дарвина, продолжаютъ при всѣхъ условіяхъ жизни существовать сообщества, основанныя на солидарности, сотрудничествѣ и взаимопомощи, то это не можетъ не служить доказательствомъ того, что эти сообщества не только существенно необходимы для цѣлей жизни, но что они обезпечиваютъ существованіе наиболѣе полезныхъ обществу особей путемъ устанавливаемаго мною *соціальнаго* отбора во всякомъ случаѣ не въ меньшей мѣрѣ, нежели Дарвиновская борьба за жизнь обезпечиваетъ право на существованіе наиболѣе сильнымъ и приспособленнымъ особямъ путемъ естественнаго отбора. Самое существованіе сообществъ, которое мы встрѣчаемъ на всѣхъ ступеняхъ животной жизни и даже въ растительномъ царствѣ, правда, можетъ поддерживаться естественнымъ отборомъ въ томъ смыслѣ, что всѣ существа, лучше обезпечивающія свою жизнь сообществами, имѣютъ и больше шансовъ на выживаніе своего потомства. Но при всемъ томъ само сообщество неизбѣжно воспитываетъ и поддерживаетъ соціальные рефлексы, возбуждающіе въ связи съ улучшеніемъ жизненныхъ условій путемъ сообщества стеническую или возбуждающую реакцію въ каждомъ изъ индивидовъ, живущихъ соціальною жизнью; наоборотъ, всѣ дѣйствія антисоціальнаго характера въ индивидахъ, ведущихъ жизнь сообществомъ, возбуждаютъ астеническую или угнетающую реакцію, благодаря чему такого рода дѣйствія не только не поддерживаются, но и подавляются сообществами.

Такимъ образомъ соціальная жизнь неизбѣжно приводитъ къ тому, что взаимопомощь и принесеніе труда на общую пользу вызываютъ въ отдѣльныхъ индивидахъ стеническую реакцію, подобно тому, какъ и удовлетвореніе ихъ индивидуальныхъ интересовъ. Отсюда очевидно, что взаимопомощь и сотрудничество являются жизненными факторами огромной важности, во всякомъ случаѣ не меньшаго значенія, нежели т. наз. борьба за существованіе, ибо сама жизнь не

можетъ даже мыслиться безъ сообщества, а слѣдовательно, безъ взаимопомощи и поддержки. При этомъ принципъ взаимопомощи, лежащій въ основѣ всякаго сообщества, предполагаетъ не торжество силы и приспособленности, какъ въ борьбѣ за существованіе, а торжество солидарности и сотрудничества. Сотрудничество же, въ свою очередь, обезпечивается не болѣе сильными особями, всегда склонными пріобрѣтать право на существованіе преимуществомъ своей силы, но особями болѣе отзывчивыми на общее дѣло.

Дѣло въ томъ, что, какъ мы говорили, во всякомъ сообществѣ происходитъ отборъ не физически болѣе сильныхъ и болѣе приспособленныхъ къ окружающимъ условіямъ природы, а болѣе отвѣчающихъ цѣлямъ сообщества, слѣдовательно, болѣе склонныхъ къ сотрудничеству и взаимопомощи, хотя бы физически и болѣе слабыхъ, такъ какъ эти болѣе общественныя особи по вышеуказаннымъ основаніямъ поддерживаются всѣми членами сообщества въ большей мѣрѣ, нежели другія особи.

Такой именно отборъ болѣе общественныхъ особей, хотя бы физически и болѣе слабыхъ или вообще менѣе приспособленныхъ къ окружающей природѣ, который долженъ естественно происходить и происходитъ въ каждомъ сообществѣ, мы и называемъ соціальнымъ отборомъ. Руководясь тѣмъ, что безъ сообщества не можетъ быть обезпечиваема жизнь отдѣльныхъ особей, мы считаемъ соціальный отборъ наряду съ Дарвиновскимъ естественнымъ отборомъ основнымъ закономъ жизни, который, какъ мы видѣли, въ результатѣ ведетъ къ поддержкѣ болѣе соціальныхъ особей, хотя бы и менѣе приспособленныхъ къ окружающей природѣ. Ясно, что обезпечивая такимъ образомъ наилучшія условія существованія, всякое сообщество ведетъ къ выживанію особей съ большими соціальными навыками, хотя бы даже физически болѣе слабыхъ, слѣдовательно, вопреки естественному отбору, всегда поддерживающему болѣе сильныхъ и болѣе приспособленныхъ особей.

Необходимо при этомъ имѣть въ виду, что въ условіяхъ соціальной жизни результаты дѣятельности отдѣльныхъ существъ какъ бы обобщаются, ибо всякое вообще проявленіе дѣятельности того или другого индивида благодаря подражанію, переимчивости и усвоенію передается другимъ индивидамъ, осуществляясь въ формѣ подражательнаго рефлекса, при чемъ полезныя для цѣлей сообщества рефлексы, распространяясь путемъ подражанія въ соціальныхъ условіяхъ, благодаря возбуждаемой ими стенической реакціи, получаютъ какъ бы особую жизнеспособность и наклонность къ дальнѣйшему развитію, неполезныя же и вредныя въ общественномъ смыслѣ дѣйствія, благодаря возбуждаемой ими астенической реакціи, должны естественно встрѣчать противодѣйствіе и затормаживаться, благодаря возбужденію ими астенической реакціи. Вмѣстѣ съ этимъ мы естественно сталкиваемся съ вопросомъ о закрѣпленіи въ потомствѣ полезныхъ навыковъ и пріобрѣтеній, обязанныхъ соціальнымъ условіямъ существованія, которые мы называемъ соціальными рефлексами.

Въ данномъ случаѣ повидимому врядъ ли можетъ идти рѣчь о біологической наслѣдственности, закрѣпляющей въ потомствѣ прирожденныя индивидуальныя особенности организаціи, а также и пріобрѣтенныя измѣненія организаціи въ періодѣ развитія организма, такъ какъ соціальные рефлексы основаны на функціональныхъ измѣненіяхъ и притомъ они пріобрѣтаются въ теченіе всей жизни, а не въ первоначальную только эпоху существованія индивида. Можно признать, что біологическая наслѣдственная передача закрѣпляетъ въ потомствѣ при вышеуказанныхъ условіяхъ то, что относится къ измѣненію метаболизма тканей и связанныхъ съ нимъ обыкновенныхъ рефлексовъ. Функціональныя же приспособленія и въ томъ числѣ всѣ соціальные рефлексы, пріобрѣтаемые путемъ индивидуальнаго опыта, не передаются въ потомство путемъ біологической наслѣдственности.

Такимъ образомъ, какъ общее правило, для болѣе высшихъ организмовъ нужно признать, что то, что пріобрѣтается индивидуальнымъ опытомъ и не сводится къ измѣненію самой организаціи, біологической наслѣдственности не подлежитъ. Но необходимо признать еще иной факторъ, содѣйствующій передачѣ пріобрѣтенныхъ особенностей потомству. Этотъ факторъ мы называемъ *соціальной* наслѣдственностью, о значеніи которой въ жизни организма мы подробно высказывались уже много лѣтъ назадъ въ другомъ мѣстѣ.

Подъ этимъ наименованіемъ мы обозначаемъ передачу изъ поколѣнія въ поколѣніе пріобрѣтенныхъ навыковъ или рефлексовъ путемъ воспитанія и переимчивости вообще, основанныхъ на подражаніи, внушеніи и усвоеніи. Въ условіяхъ именно соціальной жизни, когда младшія особи проводятъ извѣстную часть жизни вмѣстѣ со старшими и когда младшія особи обречены извѣстное время жить совмѣстной жизнью другъ съ другомъ,

а затѣмъ вступаютъ на полныхъ правахъ въ сообщество со всѣми вообще особями, живущими соцiальной жизнью, передача прiобрѣтенныхъ навыковъ изъ поколѣнiя въ поколѣнiе путемъ соцiальной наслѣдственности обезпечивается столь же прочно, какъ и передача другихъ признаковъ, лежащихъ въ условiяхъ самой организацiи, съ помощью бiологической наслѣдственности. Нѣтъ надобности приводить въ этомъ отношенiи примѣры изъ жизни животныхъ и человѣка, ибо они общеизвѣстны. Достаточно сказать, что соцiальная наслѣдственность, будучи столь же всеобщей, какъ и бiологическая наслѣдственность, должна естественно закрѣплять въ потомствѣ прiобрѣтенiя индивидуальнаго опыта, ибо нѣтъ въ мiрѣ живого существа въ естественныхъ условiяхъ жизни, которое воспитывалось бы и проводило бы всю свою жизнь безъ сообщества съ другими. „Стоитъ только спросить,—говоритъ Спенсеръ,—что бы случилось съ нами, если бы была утрачена вся масса существующихъ свѣдѣнiй и дѣтямъ было предоставлено расти ни съ чѣмъ болѣе, какъ съ ихъ дѣтскимъ лепетомъ безъ руководства и наставленiя со стороны взрослыхъ, чтобы убѣдиться, что даже теперь высшiя интеллектуальныя способности остались бы почти въ бездѣйствiи при недостаткѣ матерьяла и пособiй, собранныхъ прошлой цивилизацiей“ [1]).

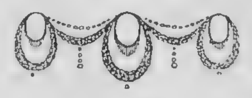
Само собою разумѣется, что въ отношенiи соцiальной наслѣдственности играетъ особую, можно сказать, исключительную роль существованiе символическихъ знаковъ вообще, которые въ мiрѣ человѣка становятся тѣмъ богатымъ даромъ, который мы называемъ рѣчью.

„До этого времени (т.-е. до развитiя рѣчи), по словамъ Г. Друммонда, у эволюцiи былъ только одинъ способъ сохранить свои прiобрѣтенiя—наслѣдственность. Передача какого-либо усовершенствованiя физическимъ путемъ была работой медленной и ненадежной, но съ изобрѣтенiемъ языка возникъ новый методъ процесса: вмѣсто того, чтобы бросать прiобрѣтенное на вѣтеръ наслѣдственности, оно было прикрѣпляемо къ крыльямъ словъ“ [2]).

Въ концѣ концовъ всѣ наблюдаемыя нами особенности соцiальной жизни всѣхъ вообще живыхъ существъ являются путемъ преемственности наслѣдiемъ соцiальныхъ условiй существованiя всѣхъ предшествующихъ поколѣнiй. Въ этомъ отношенiи соцiальная наслѣдственность сохраняетъ для потомства всѣ тѣ прiобрѣтенiя въ жизни индивидовъ, въ отношенiи передачи которыхъ потомству совершенно безсильна бiологическая наслѣдственность. Въ этомъ нельзя не видѣть особо важнаго значенiя соцiальной наслѣдственности въ вопросѣ объ эволюцiи и прогрессѣ. „Несомнѣнно, что соцiальность, говорю я въ одномъ изъ своихъ сочиненiй [1]), ведетъ къ совершенствованiю психики, ибо создаетъ преемственность личнаго опыта, безъ которой былъ бы неосуществимъ достаточный запасъ жизненнаго опыта или знанiя, ибо его передача изъ поколѣнiя въ поколѣнiе возможна лишь путемъ воспитанiя и усвоенiя, основаннаго на подражанiи и переимчивости. Слѣдовательно, чѣмъ развитѣе соцiальная жизнь, тѣмъ большую сумму опыта способны накоплять организмы путемъ передачи его изъ поколѣнiя въ поколѣнiе, что является въ свою очередь важнымъ бiологическимъ факторомъ, поддерживающимъ способность къ большему выживанiю и, слѣдовательно, къ передачѣ своего вида потомству“.

Примѣромъ можетъ служить человѣкъ, который, будучи слабо защищеннымъ отъ природы и самъ по себѣ мало приспособленнымъ къ неблагопрiятнымъ условiямъ питанiя и климата, тѣмъ не менѣе, благодаря особенному развитiю соцiальности, преемственно сохраняя и накопляя путемъ соцiальной наслѣдственности личный опытъ предковъ, сдѣлался господствующимъ на землѣ существомъ.

Изъ вышесказаннаго очевидно, что соцiальный отборъ и соцiальная наслѣдственность самымъ тѣснымъ образомъ связаны съ прогрессомъ и обезпечиваютъ послѣднiй путемъ накопленiя личнаго опыта цѣлаго ряда прошлыхъ поколѣнiй. Въ этомъ нельзя не видѣть особаго значенiя этихъ факторовъ по сравненiю съ естественнымъ отборомъ и бiологической наслѣдственностью, обезпечивающихъ господство наиболѣе выносливыхъ и наиболѣе приспособленныхъ организмовъ, хотя бы и не представляющихъ собою истиннаго прогресса по сравненiю со своими предками.



1) Herbert Spencer. Principles of sociology. Vol. 1 стр. 90—91.

2) Друммондъ l. c. стр. 172.

1) В. Бехтеревъ. Индивидуальные и соцiальные факторы развитiя организмовъ и соцiальность, какъ условiе прогресса. Вѣстн. Психологiи 1913 г.

Біологическіе парадоксы.

Акад. В. В. Заленскаго.

Въ каждой наукѣ самыми важными пріобрѣтеніями служатъ такія, которыя устанавливаютъ извѣстную закономѣрность. Эти пріобрѣтенія достигаются путемъ часто продолжительнаго коллективнаго труда ученыхъ и служатъ фундаментомъ для дальнѣйшихъ изслѣдованій и точкою отправленія для дальнѣйшаго движенія въ наукѣ. Понятно, что открытіе законовъ науки отмѣчаетъ эпоху въ ея исторіи, направляетъ ея теченіе въ извѣстное русло; въ продолженіе долгаго времени отдѣльныя работы занимаются частичной разработкой фактовъ, получающихъ внезапно освѣщеніе и объясненіе при помощи открытыхъ законовъ. Въ исторіи науки идетъ, однако, не все такъ гладко, какъ это кажется на первый взглядъ. На ряду съ открытіемъ законовъ, доставляющихъ всякому человѣку науки рядъ истинныхъ духовныхъ наслажденій, открываются факты, заставляющіе задумываться надъ ихъ разгадкою, такъ какъ они становятся въ прямое противорѣчіе съ установившимися научными законами.

Объ одномъ изъ такихъ парадоксальныхъ явленій въ біологіи, могущихъ интересовать не только спеціалиста біолога, но вообще человѣка, интересующагося изученіемъ живой природы, я хочу поговорить въ этой статьѣ.

Дѣло идетъ о размноженіи и о развитіи животныхъ и растеній. Благодаря многочисленнымъ изслѣдованіямъ ботаниковъ и зоологовъ прошлаго столѣтія были выработаны основы теоріи размноженія и развитія, казавшіяся незыблемыми и ставшія въ наше время азбучными истинами. Въ настоящее время каждый, даже не спеціалистъ біологъ, знаетъ, что животныя и растенія при половомъ размноженіи, развиваются изъ яйца, которое представляетъ клѣтку; это формулировано давно знаменитымъ выраженіемъ: omne vivum ex ovo. Всякому также извѣстно, что яйцевая клѣтка можетъ развиваться или безъ помощи мужского элемента (партеногенезисъ, или дѣвственное размноженіе), или сливаясь съ мужскою половою клѣткою (оплодотвореніе). Въ обоихъ случаяхъ не существуетъ большого различія въ процессахъ развитія. Мужескія половыя клѣтки развиваются въ мужескихъ половыхъ органахъ и являются у растеній въ видѣ такъ наз. генеративныхъ ядеръ, развивающихся въ пыльцѣ у высшихъ растеній или въ видѣ подвижныхъ клѣтокъ, сперматозоидовъ (у безцвѣтковыхъ растеній и голосѣмянныхъ); у животныхъ онѣ являются въ видѣ спермієвъ, имѣющихъ различное строеніе, но б. ч. такъ или иначе подвижныхъ.

Сліяніе двухъ половыхъ клѣтокъ: женской, — яйца, и мужской, — сперматозоида или спермія, составляетъ актъ оплодотворенія, необходимый для большинства животныхъ и растеній для того, чтобы яйцо развивалось въ новый организмъ, совершенно подобный организму родителей. Исключеніе изъ этого общаго правила составляютъ нѣкоторыя животныя, яйца которыхъ не нуждаются въ оплодотвореніи и развиваются партеногенетически. На нихъ мы здѣсь не будемъ останавливаться, такъ какъ они не имѣютъ прямого отношенія къ нашей задачѣ. Оплодотвореніе, состоящее въ сліяніи яйцевого ядра, женскаго пронуклеуса, съ ядромъ спермія, мужескимъ пронуклеусомъ, служитъ импульсомъ для начала развитія, т. е. для наступленія тѣхъ образовательныхъ процессовъ, которые въ концѣ-концовъ ведутъ къ построенію тѣла зародыша. Эти такъ наз. эмбріональные процессы гораздо сложнѣе у животныхъ, чѣмъ у растеній, такъ какъ и организмъ животныхъ вообще гораздо сложнѣе, чѣмъ организмъ растеній, но сущность ихъ въ обоихъ случаяхъ принципіально одна и та же. Она заключается въ томъ, что яйцевая клѣтка размножается, сегментируется, какъ принято издавна выражаться объ этомъ процессѣ; она дѣлится въ извѣстномъ порядкѣ на 2, 4, 8 и т. д. частей. Эти части составляютъ строительный матеріалъ, своего рода камни, изъ которыхъ созидается зародышъ. Эти элементы, служащіе для закладки органовъ зародыша, могутъ быть одинаковы по своему строенію и только впослѣдствіи становятся различными, смотря по тому, для образованія какихъ органовъ они служатъ, или они съ самаго начала могутъ представлять разницу въ строеніи и положеніи, на основаніи которой мы можемъ судить о назначеніи (проспективномъ значеніи) каждой изъ этихъ сегментныхъ клѣтокъ. Другими словами, дифференцированіе сегментныхъ клѣтокъ, которое ведетъ къ образованію зачатковъ органовъ, можетъ наступить раньше или позднѣе; оно означаетъ наступленіе момента закладки органовъ будущаго организма. Обыкновенно не всѣ органы сложнаго орга-

низма животнаго имѣютъ свой ранній отдѣльный зачатокъ; а б. ч. одновременно образуются зачатки для цѣлой группы органовъ, напр., для кожи и нервной системы, для мышцъ, перитонеальной оболочки сердца, и т. д. Такъ какъ эти комплексы зачатковъ органовъ были впервые наблюдаемы у высшихъ животныхъ (у птицъ, напр.), гдѣ они являются въ формѣ листовъ, наложенныхъ другъ на друга, то ихъ назвали и называютъ теперь зародышевыми листами.

У растеній образованіе зародыша изъ яйцевой клѣтки слѣдуетъ тѣмъ же законамъ, какъ у животныхъ. Тамъ оплодотвореніе также вызываетъ дѣленіе яйцевой клѣтки, ту же сегментацію, которую мы видимъ у животныхъ. Сегментація растительнаго яйца, совершающаяся у растеній по особому плану въ каждомъ данномъ случаѣ, ведетъ къ образованію зародыша. Само собою разумѣется, что мы не можемъ ожидать при развитіи зародыша тѣхъ процессовъ дифференцированія сегментныхъ клѣтокъ, какъ у животныхъ, такъ какъ у растеній не имѣется многихъ органовъ, свойственныхъ животному организму. Дифференціація тамъ также совершается, но своеобразнымъ путемъ, о которомъ мы въ данномъ случаѣ распространяться не будемъ, такъ какъ это прямого отношенія къ дѣлу не имѣетъ. Были попытки искать и у растеній зародышевые листы, свойственные животнымъ; этотъ вопросъ надо считать, однако, открытымъ. Нѣтъ ничего невозможнаго, что въ концѣконцовъ дифференцировка сегментныхъ клѣтокъ растительнаго яйца окажется сходною съ процессомъ образованія зародышевыхъ листовъ животныхъ.

Итакъ, изслѣдованія надъ развитіемъ организмовъ приводятъ къ выводу, что зародышъ строится изъ потомковъ оплодотвореннаго яйца; такъ какъ эти потомки, такъ же какъ и оплодотворенное яйцо, заключаютъ въ себѣ элементы отцовскаго и материнскаго организма, то отсюда слѣдуетъ, что каждая клѣтка животнаго или растенія заключаетъ въ себѣ часть, принадлежавшую отцу, и часть, принадлежавшую матери. Этотъ выводъ имѣетъ колоссальное значеніе въ теоретическомъ отношеніи. Онъ позволяетъ намъ подойти къ объясненію наслѣдственности. Гдѣ находятся элементы, управляющіе наслѣдственностью, т.-е. передачею потомству свойствъ его родителей? На этотъ вопросъ можно болѣе или менѣе вѣрно отвѣтить, опираясь на сущность явленія оплодотворенія. Оплодотвореніе состоитъ въ томъ, что мужеское ядро или ядро сперміи, точнѣе—его хромозомы, соединяются съ такими частями женскаго ядра, или ядра яйцевой клѣтки. Такимъ образомъ, въ хромозомахъ мы должны видѣть вещество, заключающее въ себѣ матеріальныя частички, содержащія въ себѣ свойства материнскаго или отцовскаго организма. Это заключеніе есть одинъ изъ важнѣйшихъ результатовъ многочисленныхъ изслѣдованій надъ развитіемъ живыхъ существъ.

Передача признаковъ родителей можетъ, однако, происходить не только путемъ полового размноженія. Существуетъ громадное количество животныхъ и растеній, размножающихся чаще безполымъ путемъ: дѣленіемъ, почкованіемъ, или изъ неоплодотвореннаго яйца, и тѣмъ не менѣе передающихъ свои свойства потомству. Такимъ образомъ размножаются множество низшихъ животныхъ: черви, полипы, асцидіи, сальпы и др., при чемъ въ жизни этихъ животныхъ безполый процессъ играетъ обыкновенно громадную роль. Между половымъ и безполымъ размноженіемъ существуетъ громадная разница, состоящая въ томъ, что въ послѣднемъ случаѣ не только половая клѣтка, но каждая любая клѣтка организма, такъ наз. соматическая клѣтка, исполнявшая до того времени отправленіе для поддержанія материнскаго организма, способна воспроизводить потомство. Значитъ, вещество, передающееся въ потомство, заключается не въ специфичесчихъ клѣткахъ его, но можетъ быть заключено въ любой его клѣткѣ. Я указываю здѣсь на эти случаи безполаго размноженія потому, что они имѣютъ довольно близкую связь съ явленіями полового размноженія, которыми мы спеціально займемся въ этой статьѣ.

Всякому, занимающемуся садоводствомъ и цвѣтоводствомъ, извѣстно, что у нѣкоторыхъ растеній, напр., у апельсиновъ и ихъ родичей (лимоновъ, мандариновъ) изъ одного сѣмени выростаетъ не одно, а нѣсколько растеній. Этотъ фактъ сталъ извѣстенъ очень давно: Левенгукъ, отецъ микроскопіи, указалъ на него въ своемъ знаменитомъ сочиненіи „Epistolae physicorum. super compluribus naturae arcanis“, вышедшемъ въ 1719 году, т.-е. почти два столѣтія тому назадъ. Въ семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія ботаники обратили вниманіе на это явленіе, которое они назвали поліэмбріоніей и начали его усиленно изучать. Изслѣдованіе такихъ многозародышевыхъ растеній показало, что во многихъ случаяхъ поліэмбріонія происходитъ оттого, что въ зародышевомъ мѣшкѣ находится двѣ яйце-

клѣтки, или что въ сѣмяпочкѣ, изъ которой развивается сѣмя, образуется два или нѣсколько зародышевыхъ мѣшковъ. Если яйцеклѣтки, заключающіяся въ такихъ многочисленныхъ мѣшкахъ сѣмяпочки или являющіяся не въ одиночку въ одномъ зародышевомъ мѣшкѣ, оплодотворяются генеративными ядрами пыльцы и вслѣдствіе этого даютъ начало нѣсколькимъ зародышамъ, въ этомъ еще нѣтъ ничего удивительнаго; это не противорѣчитъ указаннымъ выше законамъ размноженія. Здѣсь развитіе зародыша является результатомъ дѣятельности оплодотворенной яйцеклѣтки, и зародышъ, какъ и во всѣхъ нормальныхъ случаяхъ, строится изъ потомковъ послѣдней. Выяснилось, однако, что не всегда многозародышность связана съ такими нормальными явленіями развитія и размноженія; оказалось, что зародыши, развивающіеся въ такихъ поліэмбріонныхъ сѣмяпочкахъ, происходятъ вовсе не изъ яйцевой клѣтки, хотя бы она и оплодотворялась, а изъ совсѣмъ посторонней ткани, имѣющей къ зародышевому мѣшку, а слѣдовательно, и къ яйцевой клѣткѣ отдаленныя отношенія. Изъ изслѣдованій надъ такими поліэмбріонными растеніями оказалось, что въ нѣкоторыхъ случаяхъ зародыши образуются изъ придаточныхъ клѣтокъ зародышеваго мѣшка, лежащихъ на его полюсахъ: антиподовъ и синергидъ, а въ другихъ даже изъ ткани, облекающей только зародышевый мѣшокъ, изъ ткани ядра сѣмянной почки, или, какъ его называютъ, нуцеллуса. Въ такихъ случаяхъ развитіе зародыша представляетъ уже иную картину, представляющую очень мало общаго съ тою общею схемою, о которой мы говорили выше. Въ виду того, что подъ названіемъ поліэмбріоніи соединялись такіе разнородные случаи размчоженія, это названіе соотвѣтствуетъ только внѣшнимъ признакамъ этого общаго явленія, т.-е. многозародышности, самая же сущность этого явленія, выражающаяся въ источникѣ, изъ котораго развиваются зародыши, является различною. Поэтому, этотъ терминъ годится для характеристики всѣхъ случаевъ многозародышности, вообще, тѣ же случаи этого явленія, въ которыхъ зародышъ развивается независимо отъ яйцевой клѣтки, и въ зародышевомъ мѣшкѣ, обозначаютъ именемъ *апогаміи*.

Апогамическія явленія развитія, сущность которыхъ заключается въ образованіи зародыша изъ неоплодотворенныхъ, часто постороннихъ яйцу элементовъ, при наличности оплодотвореннаго яйца, составляютъ главный объектъ настоящей статьи. Я желаю показать, что не только у растеній, но и у животныхъ существуютъ подобныя явленія; до сихъ поръ ихъ старались скорѣе отрицать, чѣмъ подробнѣе изучить и по возможности объяснить. Такъ какъ у растеній извѣстно гораздо большее количество такихъ явленій, и такъ какъ они здѣсь гораздо разнообразнѣе, то мы начнемъ съ растеній.

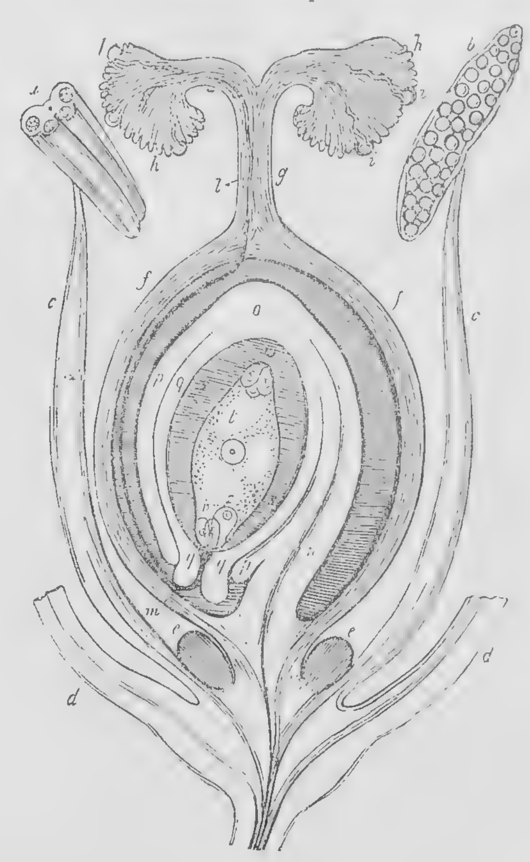
Для большаго удобства при сравненіи апогамическихъ процессовъ растеній съ сходными съ ними въ животномъ яйцѣ я нахожу полезнымъ предпослать здѣсь краткое описаніе строенія женскихъ половыхъ органовъ покрытосѣмяннаго растенія. Строеніе яйца у растеній по сравненію съ строеніемъ его у животныхъ отличается своеобразностью и сложностью. Яйцевая клѣтка лежитъ въ зародышевомъ мѣшкѣ, заключенномъ въ сѣмяпочкѣ, прикрѣпляющейся къ внутренней сторонѣ стѣнки завязи. Сѣмяпочка представляетъ овальный бугорокъ, покрытый листообразными покровами (фиг. 1) и сидящій на ножкѣ. Она состоитъ изъ наружнаго слоя, ядра или нуцеллуса и изъ зародышеваго мѣшка, заключеннаго въ немъ. Ядро сѣмяпочки состоитъ изъ паренхимной ткани и образуется вмѣстѣ съ зародышевымъ мѣшкомъ изъ одного общаго зачатка; оно служитъ питательнымъ органомъ и обыкновенно, при нормальномъ развитіи, въ образованіи зародыша не участвуетъ. Зародышевый мѣшокъ развивается первоначально изъ одной клѣтки. Ядро этой клѣтки—первичное ядро зародышеваго мѣшка—дѣлится на два, эти дочернія ядра дѣлятся опять, и въ результатѣ этого дѣленія появляется восемь ядеръ, отходящихъ по четыре въ оба полюса вытянутаго зародышеваго мѣшка. Два изъ этихъ ядеръ отдѣляются по одному изъ каждой группы и, слившись вмѣстѣ, образуютъ одно ядро, называемое вторичнымъ или ядромъ зародышеваго мѣшка. Это ядро впослѣдствіи дѣлится, изъ него образуется впослѣдствіи бѣлокъ; оно облекается плазмою, находящейся въ зародышевомъ мѣшкѣ. Двѣ другія группы ядеръ, по три въ каждой группѣ, также окружаются плазмой и превращаются въ клѣтки слѣдующимъ образомъ. Въ группѣ, лежащей близко къ сѣмявходу, т.-е. къ ходу, черезъ который должна проходить пыльцевая трубка, одна клѣтка превращается въ яйцо, которое способно оплодотворяться пыльцею, двѣ другія клѣтки не играютъ обыкновенно роли въ развитіи зародыша, а превращаются въ такъ наз. вспомогательныя клѣтки, или синергиды. Въ группѣ, лежащей на противоположномъ полюсѣ, т.-е. наиболѣе отдаленной отъ сѣмя-

входа, три клѣтки также не оплодотворяются и не принимаютъ участія въ развитіи зародыша. Онѣ называются антиподами. Расположеніе всѣхъ этихъ клѣтокъ видно на прилагаемомъ схематическомъ рисункѣ.

Изъ этого мы видимъ, что женскій половой аппаратъ у растеній гораздо сложнѣе, чѣмъ у животныхъ, гдѣ онъ обыкновенно состоитъ только изъ яйцевой клѣтки и изъ мѣшка, окружающаго ее (фолликула). Изъ всѣхъ клѣтокъ сложнаго зародышеваго мѣшка растенія только двѣ имѣютъ значеніе половыхъ элементовъ: яйцевая клѣтка и клѣтка, имѣющая внутри вторичное ядро зародышеваго мѣшка, такъ какъ ядра обѣихъ этихъ клѣтокъ сливаются съ сперматозоидами (генеративными ядрами) пыльцевой трубки. Прежде думали, что только одна яйцевая клѣтка оплодотворяется. Честь открытія оплодотворенія вторичнаго ядра или ядра зародышеваго мѣшка принадлежитъ нашему знаменитому ботанику С. Г. Навашину. Оказалось далѣе, что изъ оплодотворенной клѣтки вторичнаго зародышеваго мѣшка, образуется внутренній бѣлокъ, или эндоспермъ сѣмени, имѣющій значеніе питательнаго матеріала для зародыша, развивающагося изъ яйцевой клѣтки. Открытіе Навашинымъ двойного оплодотворенія (яйцевой клѣтки и клѣтки зародышеваго мѣшка) имѣетъ громадное значеніе. Оно показываетъ, что зародышъ растенія и бѣлокъ (эндоспермъ) суть части, генетически равнозначащія, несмотря на то, что первый даетъ начало растенію, другой—составляетъ только питательный матеріалъ для развивающагося растенія. Выходитъ, что, собственно говоря, въ зародышевомъ мѣшкѣ образуется два зародыша-брата, изъ которыхъ одинъ, зародышъ, поѣдаетъ другого (бѣлокъ), приспособившагося при этомъ къ тому, чтобы служить питательнымъ матеріаломъ. Подобные случаи поѣданія однихъ зародышей другими, родными братьями, нерѣдки у животныхъ, особенно у такихъ, которые сносятъ разомъ громадное количество яицъ. Тамъ также болѣе развитые зародыши поѣдаютъ своихъ болѣе отсталыхъ въ развитіи братьевъ.

Сравнивая зародышевый мѣшокъ растеній съ яичникомъ животныхъ, въ которомъ вырабатываются яйца, мы можемъ считать его яичникомъ, состоящимъ изъ двухъ яйцевыхъ клѣтокъ, способныхъ къ оплодотворенію, и изъ извѣстнаго числа (двухъ синергидъ и трехъ антиподъ) придаточныхъ, обыкновенно стерильныхъ клѣтокъ.

Если бы мы представили себѣ, что въ растеніи, вмѣсто образованія бѣлка изъ клѣтки зародышеваго мѣшка, образовался бы зародышъ, въ этомъ мы увидѣли бы очень интересный фактъ, такъ какъ потенціально ядро клѣтки зародышеваго мѣшка, происшедшее отъ слiянія полярныхъ ядеръ и способное къ оплодотворенію, способно къ образованію зародыша наравнѣ и съ яйцевой клѣткой. Ничего парадоксальнаго въ



Фиг. 1. Схематическое изображеніе цвѣтка въ продольномъ разрѣзѣ. *a*—поперечный разрѣзъ пыльника до его раскрыванія; *b*—треснувшій вдоль пыльникъ; *c*—тычиночная нить; *d*—покровъ цвѣтка; *e*—нектаріи; *f*—стѣнка завязи; *g*—столбикъ; *h*—рыльце; *i*—прорастающія пылинки; *klm*—пыльцевая трубка, проникшая въ сѣмяродъ; *n*—сѣмяножка пригнутаго яичка; *o* основаніе яичка (халаза); *p*—внѣшній; *q*—внутренній покровъ яичка; *s*—ядро его; *t*—полость зародышеваго мѣшка; *u*—основаніе послѣдняго съ антиподами: *v*—синергиды; *z*—яйцо (по Саксу, изъ Бородина).

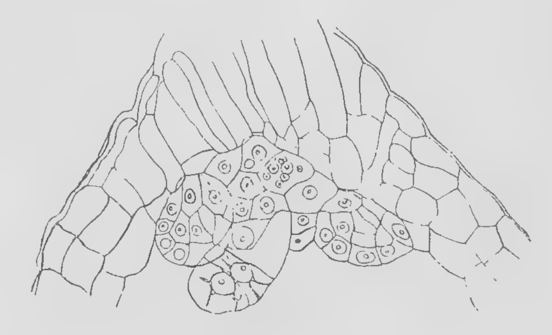
такомъ случаѣ не было бы. Однако, изъ всѣхъ случаевъ апогаміи, извѣстныхъ до настоящаго времени, описанъ былъ только одинъ случай такого апогамическаго образованія зародыша. Этотъ случай былъ открытъ бывшимъ директоромъ Бэйтенсоргской станціи, Трейбомъ, у одного паразитическаго тропическаго растенія *Balanophora elongata* (близкаго къ нашей омелѣ); онъ сопро-

вождается такими обстоятельствами, которыя значительно отличаются отъ нормальныхъ условій развитія зародыша другихъ покрытосѣмянныхъ растеній. Здѣсь зародышъ образуется изъ клѣтки зародышеваго мѣшка, но вторичное ядро зародышеваго мѣшка здѣсь образуется не отъ слiянія двухъ полярныхъ ядеръ, а только изъ одного полярнаго ядра, такъ какъ другое пропадаетъ раньше. Изъ этого ядра образуется не только зародышъ, но и бѣлокъ; зародышъ образуется изъ одной, болѣе крупной клѣтки бѣлка. При этомъ нормальнаго зародыша, происходящаго обыкновенно изъ яйцевой клѣтки, не образуется, такъ какъ яйцевая клѣтка раньше исчезаетъ вмѣстѣ съ остальнымъ половымъ снарядомъ (синергидами).

Во всѣхъ остальныхъ случаяхъ апогамическаго развитія зародышъ образуется изъ самыхъ разнообразныхъ клѣтокъ зародышеваго мѣшка: изъ синергидъ, изъ антиподъ и даже изъ клѣтокъ, не принадлежащихъ совсѣмъ зародышевому мѣшку: изъ клѣтокъ ядра (нуцеллуса). Этотъ послѣдній случай имѣетъ мѣсто у многихъ растеній (у померанцевыхъ, кактусовыхъ) (Opuntia), у молочайныхъ (Euphorbia dulcis) и проч. Число растеній, размножающихся апогамическимъ путемъ съ помощью нуцеллярной ткани, растетъ съ каждымъ новымъ изслѣдованіемъ. Я не буду останавливаться здѣсь на отдѣльныхъ случаяхъ этого интереснаго и парадоксальнаго явленія, а отмѣчу только общія черты его, наиболѣе важныя для сравненія этого процесса съ подобными процессами развитія животныхъ.

Въ сочиненіи Страсбургера „о поліэмбріоніи", появившемся почти 40 лѣтъ тому назадъ [1]), собрано большое число наблюденій надъ всѣми видами растеній, развивающихся апогамическимъ способомъ съ помощью нуцелларной ткани. Имъ были изслѣдованы: *Funkia ovata*, *Nothoscordum fragrans*, *Citrus aurantium*, *Mangifera indica*, *Evonymus latifolius*, *Coelobogyne ilicifolia*, *Gymnadenia conopsea*.

Образованіе зародышей у всѣхъ поименованныхъ сейчасъ видовъ, изслѣдованныхъ Страсбургеромъ, идетъ весьма сходно въ существенныхъ чертахъ. Зародыши образуются всегда изъ нуцеллярной ткани, довольно просто и однообразно. Изъ изслѣдованій Страсбургера надъ сѣмянной почкой *Funkia ovata* и *Nothoscordum fragrans* видно, что образованіе зародышей происходитъ на томъ полюсѣ, гдѣ лежитъ яйцевая клѣтка и гдѣ, слѣдовательно, происходитъ оплодотвореніе. Здѣсь появляется утолщеніе нуцеллярной ткани; клѣтки дѣлятся, образуютъ вмѣстѣ бугорки, которые мало-по-малу внѣдряются внутрь зародышеваго мѣшка по сосѣдству съ яйцевой клѣткой. Такихъ бугорковъ образуется нѣсколько, и они составляютъ зародышей, образующихся, слѣдовательно, безъ помощи яйцевой клѣтки изъ ткани, не принадлежащей къ зародышевому мѣшку. Яйцевая клѣтка, окруженная цѣлымъ букетомъ зародышей, образовавшихся безполымъ путемъ, сама дѣлится на большое количество клѣтокъ и въ свою очередь превращается въ зародышъ. Такимъ образомъ, въ одной и той же почкѣ функіи или нотоскорды появляются двоякаго



Фиг. 2. Образованіе адвентивныхъ почекъ и яйца Funkia ovata. (Изъ Страсбургера „Uber Polyembryonie изъ Jenaische Zeitschrift fur Naturwiss. и Medicin". Bd. XII).

рода зародыши: настоящіе, происшедшіе изъ яйцевой клѣтки, и придаточные, или адвентивные, образующіеся изъ нуцеллярной ткани.

При изслѣдованіи апогамическаго развитія зародыша является вопросъ: оплодотворяется ли яйцевая клѣтка при этомъ процессѣ, и какое значеніе имѣетъ оплодотвореніе для образованія и дальнѣйшаго развитія адвентивныхъ зародышей? На этотъ вопросъ было обращено вниманіе ботаниками, изслѣдовавшими апогамію у различныхъ растеній, и были получены очень интересные отвѣты, показывающіе однако, что у различныхъ растеній отношеніе развитія адвентивныхъ почекъ къ оплодотворенію нѣсколько различно. Несомнѣнно установлено, что оплодотвореніе яйцевой клѣтки нисколько не мѣшаетъ образованію адвентивныхъ почекъ. У *Funkia ovata* и *Nothoscordum fragrans* оплодотвореніе яйцевой клѣтки совершается и вмѣстѣ съ этимъ образуется значительное количество адвентивныхъ за-

[1]) E. Strassburger. Uber Polyembryonie (Jenaische Zeitschrift fúr Naturwissenschaften. Bd. 12, стр. 647—671).

родышей. Далѣе мы увидимъ, что оплодотвореніе яйцевой клѣтки даже способствуетъ если не образованію адвентивныхъ зародышей, то сохраненію ихъ жизни. Съ другой стороны, у *Coelobogyne ilicifolia* оплодотвореніе яйцевой клѣтки не происходитъ и не можетъ происходить, такъ какъ это австралійское растеніе привезено въ Европу только въ женскихъ экземплярахъ, растетъ и размножается здѣсь безъ помощи мужескихъ экземпляровъ. Тѣмъ не менѣе, образованіе адвентивныхъ почекъ идетъ у этого растенія вполнѣ успѣшно.

Опытъ Страсбургера надъ *Nothoscordum fragrans* показали, что у нѣкоторыхъ растеній оплодотвореніе необходимо для нормальнаго развитія сѣмени, а слѣдовательно, для выживанія адвентивныхъ почекъ, образующихся нормально внѣ зависимости отъ оплодотворенія. Онъ обламывалъ несозрѣвшія еще тычинки съ пыльниками и, такимъ образомъ, исключалъ возможность образованія пыльцы, а слѣдовательно и оплодотворенія. Результатомъ этой кастраціи является погибаніе яйцевой клѣтки и высыханіе сѣмени; вслѣдствіе этого и адвентивные зародыши, уже образовавшіеся, погибаютъ.

Съ другой стороны, извѣстны случаи, напр., *Alchemilla*, гдѣ образуется два зародыша, изъ которыхъ одинъ развивается изъ неоплодотвореннаго яйца, т.-е. партеногенетически, а другой — изъ синергиды, т.-е. безполымъ путемъ.

Подводя итоги всему сказанному здѣсь относительно апогаміи у растеній, мы приходимъ къ выводу, что у многихъ растеній, часто далеко стоящихъ другъ отъ друга по своему систематическому положенію, при наличности хорошо развитого и способнаго къ оплодотворенію полового аппарата, образуются безполымъ путемъ зародыши, совершенно равнозначащіе съ тѣми, которые происходятъ половымъ путемъ. Значитъ, у растеній рядомъ съ половымъ процессомъ могутъ происходить генеративные процессы, равнозначащіе половымъ, но по существу имѣющіе съ послѣдними мало общаго. Надо при этомъ отмѣтить весьма важное обстоятельство, что этотъ процессъ безполаго размноженія, результатомъ котораго являются адвентивные зародыши, происходитъ въ ткани, сосѣдней съ половымъ аппаратомъ, нуцеллусѣ, который и генетически находится въ связи съ нимъ. Сѣмянная почка образуется на сѣмяносцѣ въ видѣ бугорка, состоящаго первоначально изъ одинаковыхъ паренхимныхъ клѣтокъ; только при дальнѣйшемъ развитіи этого зачатка сѣмянной почки въ ней выдѣляется одна клѣтка, составляющая зачатокъ зародышеваго мѣшка, всѣ остальныя клѣтки зачатка сѣмянной почки превращаются въ ядро, или нуцеллусъ. Слѣдовательно, генетически зародышевый мѣшокъ со всѣми дифференцирующимися изъ него клѣтками (яйцомъ, синергидами и проч.) связанъ съ клѣтками нуцеллуса. Онъ прежде былъ такою же, повидимому, клѣткою, какъ и каждая другая клѣтка нуцеллуса.

Я уже сказалъ выше, что у животныхъ встрѣчаются во время размноженія явленія, сходныя по существу съ апогамическими явленіями растеній, хотя довольно существенно отличающіяся отъ послѣднихъ по своей формѣ. Здѣсь также извѣстны, при наличности оплодотворяемаго яйца, формативные процессы во время развитія зародыша, исходящіе отъ неоплодотворенныхъ элементовъ. Эти своеобразныя явленія никогда, однако, не связаны у животныхъ съ поліэмбріоніей. Поліэмбріонія, т.-е. образованіе многихъ зародышей изъ одного яйца, бываетъ также и у животныхъ (напр., у мшанокъ, даже у млекопитающихъ животныхъ, напр., у неполнозубыхъ), но въ этомъ процессѣ никогда не принимаютъ участія неоплодотворенные элементы. Явленія, по существу близкія къ апогаміи, такъ какъ при нихъ въ образованіи новаго организма принимаютъ участіе неоплодотворенные элементы, извѣстны въ животномъ царствѣ только у нѣкоторыхъ оболочниковъ (Tunicata), морскихъ животныхъ, близкихъ по своему развитію къ позвоночнымъ и составляющихъ съ послѣднимъ типъ хордовыхъ (Chordata). Наиболѣе ясно они выражены въ развитіи сальпъ и пирозомъ.

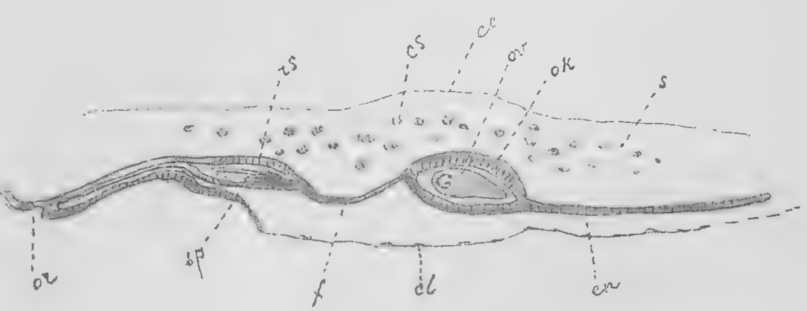
Въ восьмидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія итальянскій ученый Тодаро нашелъ, что при развитіи сальпъ клѣтки такъ наз. фолликулярнаго эпителія, окружающаго яйцевую клѣтку, входятъ внутрь фолликула и обволакиваютъ сегментирующуюся яйцевую клѣтку, т.-е. сегментныя клѣтки. Тодаро приписалъ этимъ клѣткамъ роль питательнаго матеріала и назвалъ ихъ желточными клѣтками. Онъ думалъ именно, что эти клѣтки поѣдаются сегментными клѣтками, бластомерами, происшедшими отъ дробленія яйца и исключительно предназначенными для построенія зародышеваго организма. Изслѣдуя развитіе сальпъ вскорѣ послѣ Тодаро, я пришелъ къ совершенно противуположному выводу; я нашелъ, что главную роль въ построеніи тѣла зародыша играютъ именно клѣтки, происходящія изъ

фолликула, принимаемыя Тодаро за питательный матеріалъ, а клѣтки, происшедшія изъ оплодотвореннаго яйца, бластомеры, отодвигаются на второй планъ. Послѣ меня развитіемъ сальпъ занимались нѣсколько ученыхъ: Бруксъ, Гейдеръ и Коротневъ. Первый изъ нихъ подтвердилъ сущность моихъ изслѣдованій, но нашелъ, что хотя фолликулярныя клѣтки (калиммоциты, какъ я ихъ назвалъ) дѣйствительно образуютъ тѣло зародыша, но что онѣ потомъ замѣняются бластомерными клѣтками, т.-е. потомками оплодотвореннаго яйца. Два другихъ изслѣдователя (Гейдеръ и Коротневъ) совершенно отрицали участіе неоплодотворенныхъ элементовъ, фолликулярныхъ клѣтокъ, и утверждали, что онѣ очень рано исчезаютъ, становясь жертвою прожорливости бластомеръ (Гейдеръ) или вслѣдствіе изнуренія (Коротневъ). Изслѣдованія этихъ обоихъ ученыхъ показались мнѣ мало убѣдительными, во-первыхъ, потому, что въ нихъ допущены были большіе пробѣлы, а во-вторыхъ, выводы ихъ, особенно Гейдера, утверждавшаго, что фолликулярныя клѣтки поѣдаются бластомерами, мнѣ казались мало обоснованными. Поэтому я воспользовался долголѣтнимъ пребываніемъ на берегу Средиземнаго моря, въ Вилльфраншѣ, для того, чтобы снова приняться за прежнюю тему и подвергнуть развитіе сальпъ новымъ, болѣе обстоятельнымъ изслѣдованіямъ. Эти изслѣдованія требовали много работы; чтобы убѣдиться въ томъ, кто изъ насъ правъ, я долженъ былъ изучить, по возможности подробно судьбу каждой бластомеры или по крайней мѣрѣ каждой группы бластомеръ, что конечно требовало много труда и времени. Въ концѣ-концовъ мнѣ удалось раскрыть причину разногласія между моими прежними изслѣдованіями и изслѣдованіями названныхъ авторовъ и убѣдиться что истина находится на моей сторонѣ. У сальпъ, при наличности главнаго условія для нормальнаго развитія, именно оплодотворенія яйца, всетаки образованіе зародыша идетъ насчетъ неоплодотворенныхъ элементовъ: фолликулярныхъ клѣтокъ или калиммоцитовъ, т.-е. что у нихъ происходятъ процессы развитія по существу сходные съ апогаміей растеній. Здѣсь я сообщу существенные результаты моихъ изслѣдованій, отбросивъ детали.

Сальпы—живородящія животныя. Въ связи съ живородностью у нихъ находятся приспособленія для питанія и вынашиванія зародыша. Яичникъ сальпъ лежитъ въ кровеносномъ сосудѣ, проходящемъ между кожею и клоакою. Изъ этого слѣдуетъ, что онъ находится въ самыхъ благопріятныхъ условіяхъ для питанія, такъ какъ яйцевая клѣтка, заключенная въ немъ, непрерывно омывается кровью, приносящею непрерывный потокъ питательныхъ веществъ. Этимъ усиленнымъ питаніемъ можно объяснить, что изъ очень маленькаго яйца можетъ образоваться громадный у нѣкоторыхъ видовъ сальпъ зародышъ.

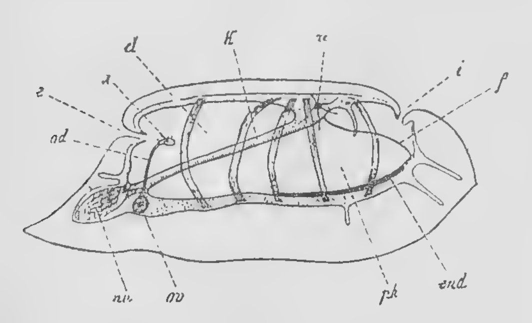
Большинство сальпъ производитъ только одного зародыша, поэтому и яичникъ ихъ имѣетъ обыкновенно только одну яйцевую клѣтку. Существуютъ, однако, виды сальпъ, которые производятъ на свѣтъ до 5-ти дѣтенышей; яичникъ ихъ все-таки заключаетъ одну клѣтку, но у такихъ сальпъ находится столько яичниковъ, сколько дѣтенышей они производятъ.

Весь женскій половой органъ устроенъ очень просто. Онъ состоитъ изъ яйцевой камеры, заключающей въ себѣ яйцо, и изъ яйцевода, играющаго главнымъ образомъ роль сѣмяпріемника (фиг. 3). Яйцевая камера состоитъ изъ мѣшка или фолликула, вполнѣ замкнутаго и состоящаго изъ одного слоя клѣтокъ (фолликулярныхъ клѣтокъ). Яйцевая клѣтка въ первое время совершенно заполняетъ фолликулъ, впослѣдствіи отстаетъ отъ его стѣнки. Она состоитъ изъ мелкозернистой плазмы и изъ ядра, наполненнаго прозрачнымъ и безцвѣтнымъ ядернымъ сокомъ, внутри котораго растянута сѣть блѣднаго вещества съ мелкими хроматиновыми,



Фиг. 3. Яичникъ Salpa maxima—africana: *or*—выводное отверстіе яйцевода въ клоаку; *sp*—сперміи; *rs*—сѣмяпріемникъ; *f*—плотная шнуровидная часть яйцевода; *ec*—кожа; *ov*—яйцевая клѣтка; *ok*—яйцевая камера; *s*—кровяной сосудъ, въ которомъ находится яичникъ; *en*—отростокъ яйцевой камеры; *cl*—стѣнка клоаки.

хорошо красящимися различными красками, зернышками. Форма ядра, его прозрачность и сравнительно малое количество хроматиновыхъ зернышекъ очень характерны какъ для яйцевой клѣтки сальпъ, такъ и для ея потомковъ, бластомеръ; въ практическомъ отношеніи это свойство очень важно, такъ какъ позволяетъ наблюдателю легко отличить потомковъ яйцевой клѣтки отъ другихъ клѣтокъ, неоплодотворенныхъ, принимающихъ участіе въ построеніи зародыша.



Фиг. 4. Половая (цѣпная) форма Salpa democratica mucronata (изъ Коршельта и Гейдера, комбинировано по Клаусу и Заленскому); *cl*—клоакальная полость; *e*—выходное отверстіе; *end*—эндостиль; *f*—перифарингеальная рѣсничная полоска; *i*—входное отверстіе; *k*—жабра; *n*—нервный ганглій; *nu*—пищеварительный каналъ и сѣмянныя железы (такъ наз. nucleus); *od*—яйцеводъ; *ov*—яйцевая камера; *ph*—глоточная полость; *x*—отверстіе яйцевода въ клоаку (изъ A. Sedgwick, Students treatise of Zoology.

Выводящій протокъ, или яйцеводъ сальпы имѣетъ очень оригинальное строеніе. Одна половина его, именно ближайшая къ яйцевой камерѣ, представляетъ тонкій и совершенно плотный шнурокъ, безъ всякой полости внутри. Другая, напротивъ, расширена, имѣетъ полость внутри и представляетъ трубку, открывающуюся въ клоаку отверстіемъ (половымъ отверстіемъ); она служитъ сѣмяпріемникомъ, такъ какъ въ ней содержатся сѣмянныя тѣла, сперміи, до тѣхъ поръ, пока они выходятъ въ яйцевую камеру для оплодотворенія яйца.

Черезъ клоаку, составляющую у сальпъ часть дыхательной полости, постоянно идетъ токъ воды. Тѣло сальпы имѣетъ форму боченка, открытаго спереди и сзади большими отверстіями: входнымъ и выходнымъ. Когда входное отверстіе открывается, морская вода устремляется въ дыхательную полость; одновременно съ этимъ закрывается выходное отверстіе. Пропустивъ черезъ себя воду, входное отверстіе закрывается, а открывается выходное, вслѣдствіе чего вода изъ дыхательной полости устремляется наружу. Чистая морская вода, попадающая въ дыхательную полость, приноситъ съ собою кислородъ, который поглощается кровью въ богатыхъ развѣтвленіяхъ кровеносныхъ сосудовъ, лежащихъ въ стѣнкѣ дыхательной полости. Кромѣ того, черезъ дыхательную полость протягивается полая трубка, заключающая въ себѣ также кровеносный сосудъ, такъ наз. жабра. Она, конечно, играетъ весьма важную роль въ дыханіи сальпъ.

Вмѣстѣ съ водою въ дыхательную полость сальпы попадаютъ и взвѣшенныя въ водѣ органическія частички; мелкія животныя и растенія, которыя особеннымъ рѣсничнымъ аппаратомъ, такъ наз. эндостилемъ, прогоняются въ заднюю часть дыхательной полости, гдѣ находится ротъ, ведущій въ пищеварительный каналъ. Такимъ образомъ, попеременныя сокращенія входного и выходного отверстія ведутъ не только къ поддержанію важнаго для организма газоваго обмѣна, но служатъ также для притока пищи и для вынесенія негодныхъ для организма выдѣленій. Этимъ же токомъ воды приносится въ тѣло сальпы и сѣмя. Сальпы гермафродиты: у нихъ находятся кромѣ яичниковъ и сѣмянныя железы, вырабатывающія сѣмянныя тѣла. Обѣ эти половыя железы созрѣваютъ, однако, не одновременно. Въ то время, когда яйцевая клѣтка сальпы созрѣла и готова къ оплодотворенію, сѣмянныя железы еще далеко не зрѣлы, въ нихъ нѣтъ готовыхъ сѣмянныхъ тѣлъ. Поэтому сальпа не можетъ оплодотворяться собственными сѣмянными тѣлами; для этого ей необходимъ притокъ сѣмени извнѣ, отъ другой особи. Эта потребность удовлетворяется легко, такъ какъ встрѣча одной цѣпочки сальпъ съ другой и сближеніе ихъ въ морѣ случается очень часто. Особи одной изъ этихъ цѣпочекъ (колоній) выпускаютъ сѣмя, которое втягивается вмѣстѣ съ токомъ воды особями другой цѣпочки, и оплодотвореніе цѣлой цѣпочки, заключающей часто нѣсколько сотъ особей, обезпечено. Сѣмянныя тѣла проникаютъ въ дыхательную полость, достигаютъ отверстія яйцевода въ клоаку, входятъ черезъ него въ сѣмяпріемникъ, гдѣ и остаются до того времени, пока яйцо не созрѣетъ, т.-е. пока оно не будетъ готово къ оплодотворенію. Созрѣваніе яйца здѣсь происходитъ по тому же типу, какъ у всѣхъ животныхъ. Оно состоитъ въ отдѣленіи двухъ полярныхъ клѣтокъ, совершающемся тѣмъ же порядкомъ, какъ у всѣхъ другихъ животныхъ. Полярныя клѣтки образуются на заднемъ полюсѣ, противоположномъ прикрѣпленію яйцевода. Сперміи входятъ въ яйцо на противоположномъ, переднемъ полюсѣ яйца.

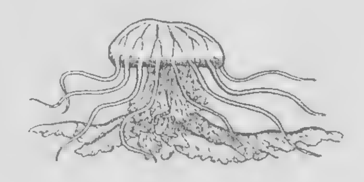
Замѣчательно проникновеніе сперміевъ въ яйцевую камеру. Мы видѣли, что яйцевая камера совершенно замкнута; она не сообщается съ яйцеводомъ, да и не можетъ сообщаться съ нимъ, потому что задняя часть яйцевода, какъ мы видѣли, представляетъ плотный шнурокъ, въ которомъ канала нѣтъ. Спермiи же лежатъ въ передней части яйцевода, расширенной въ сѣмяпріемникъ. Для того, чтобы спермій могъ проникнуть въ яйцевую камеру, ему надо пройти добрую половину всего яйцевода, притомъ именно плотную и очень суженную. Прежде думали, что эта плотная часть яйцевода сокращается, что вслѣдствіе этого сѣмяпріемникъ непосредственно примыкаетъ къ яйцевой камерѣ и такимъ образомъ устанавливается сообщеніе яйцевой камеры съ нимъ; такимъ образомъ открывался бы свободный проходъ сперміевъ въ яйцевую камеру. Несмотря на самые тщательные поиски я убѣдился, что такого сообщенія не существуетъ. Если бы даже въ шнуровидной задней части яйцевода и образовался каналъ, допускающій прохожденіе спермія черезъ яйцеводъ, то спермій встрѣтилъ бы очень серьезное препятствіе въ стѣнкѣ яйцевой камеры, которая всегда наглухо заперта. Однако спермій все-таки проходитъ въ яйцевую камеру, въ чемъ я могъ убѣдиться неоднократно, такъ какъ видѣлъ хвостикъ спермія торчащимъ въ задней части стѣнки яйцевой камеры, тогда какъ головка его уже проникла въ яйцо и превратилась въ сѣмянное ядро. Въ другихъ случаяхъ я видѣлъ хвостикъ спермія проникшимъ въ самую плазму яйца, слѣдовательнo ему удалось преодолѣть всѣ препятствія и проникнуть не только въ стѣнку яйцевой камеры, но даже въ самую полость ея. Все это привело меня къ заключенію, что спермій проникаетъ между клѣтками шнуровидной части яйцевода, а затѣмъ между клѣтками стѣнки яйцевой камеры. Разумѣется, этотъ путь очень труденъ, но не представляетъ ничего невозможнаго, такъ какъ извѣстно, что у растеній пыльцевая трубка всегда проникаетъ въ яйцевой мѣшокъ не черезъ каналъ, а черезъ клѣтки завязи. У сальпъ мы имѣемъ совершенно аналогичный примѣръ. Затѣмъ, слѣдуетъ замѣтить, что у нѣкоторыхъ сальпъ, напр., *Salpa africana*, вслѣдъ за проникновеніемъ перваго спермія, служащаго для оплодотворенія яйцевой клѣтки, проникаетъ уже послѣ окончанія оплодотворенія, въ періодъ сегментаціи, множество другихъ сперміевъ, которые теряютъ свои хвостики, остаются въ видѣ амебовидныхъ клѣтокъ внутри яйцевой камеры и затѣмъ проникаютъ въ калиммоциты и бластомеры. Къ счастію спермiи сальпъ (самый удобный объектъ въ этомъ отношеніи представляетъ *Salpa africana*) очень характерно окрашиваются гематоксилиномъ ядро ихъ окрашивается, именно, въ темно-фіолетовый или черный цвѣтъ, что позволяетъ ихъ сразу отличить отъ другихъ клѣтокъ и быть вполнѣ увѣреннымъ, что ошибка въ наблюденіи здѣсь исключается.

Оплодотвореніе яйца совершается по тому же типу у сальпъ, какъ и другихъ животныхъ. Головка спермія превращается въ сѣмянное ядро, хвостикъ, попавшій въ плазму яйцевой клѣтки, пропадаетъ: вѣроятно, растворяется въ плазмѣ. Затѣмъ сѣмянное ядро движется къ яйцевому ядру и сливается съ послѣднимъ. Путемъ слiянія обоихъ ядеръ образуется первое сегментаціонное ядро.

Отсюда ясно, что если мы встрѣчаемъ въ развитіи сальпъ очень важныя уклоненія отъ общаго для всѣхъ животныхъ типа развитія, то причина этихъ уклоненій не можетъ быть поставлена на счетъ оплодотворенія, которое у сальпъ совершается нормально и никакихъ дефектовъ не представляетъ.

Такъ же нормально проходятъ и первыя стадіи сегментаціи. Яйцо дѣлится въ продольномъ направленіи на первыя двѣ сегментныя клѣтки, на первыя бластомеры. Затѣмъ слѣдуетъ новое дѣленіе, также въ продольномъ направленіи, но перпендикулярно первому. Получаются такимъ образомъ 4 бластомеры, лежащихъ вокругъ продольной оси яйца. Новое дѣленіе яйца или четырехъ бластомеръ, ведущее къ образованію 8-ми бластомеръ, совершается въ поперечномъ направленіи. До сихъ поръ все развитіе идетъ какъ слѣдуетъ, вполнѣ нормально. Бластомеры занимаютъ заднюю половину яйцевой камеры, передняя половина пуста. Бластомеры прилегаютъ внѣшней стороной къ фолликулярному эпителію.

Продолженіе слѣдуетъ.



Памяти А. Н. Краснова.

Акад. В. И. Вернадскаго.

Въ концѣ 1914 года, 19 декабря, въ Тифлисѣ скончался выдающійся русскій натуралистъ Андрей Николаевичъ Красновъ; онъ умеръ давно больной, среди работы, въ самый разгаръ организаціи имъ уже большого дѣла—Батумскаго ботаническаго сада, созданнаго по его мысли и его усиліями. Смерть его прошла почти незамѣченной въ широкихъ кругахъ русскаго общества. А между тѣмъ это былъ очень талантливый человѣкъ, всю свою жизнь отдавшій научному исканію и общественной культурной работѣ. Память А. Н. Краснова была почтена лишь въ главныхъ провинціальныхъ центрахъ его дѣятельности—въ Харьковѣ и Закавказьѣ. Въ Петроградѣ, гдѣ слагалась его научная работа и гдѣ онъ до конца жизни не терялъ научныхъ связей, Географическое Общество ничѣмъ не почтило его память, хотя въ 1880—1890 годахъ онъ блестяще работалъ въ его средѣ и являлся однимъ изъ наиболѣе своеобразныхъ, самостоятельно мыслившихъ русскихъ географовъ. И въ другихъ ученыхъ обществахъ столицы смерть его прошла малозамѣтной. Недавно Харьковское Общество Любителей Природы подъ редакціей и по иниціативѣ В. И. Таліева выпустило книгу, посвященную А. Н. Краснову; въ ней помѣщены матеріалы для его біографіи и перепечатаны нѣкоторыя изъ его статей, помѣщенныя въ старыхъ журналахъ и газетахъ [1]). Эта книга вновь вызываетъ передъ нами обликъ недавно ушедшаго отъ насъ своеобразнаго талантливаго натуралиста.

А. Н. Красновъ родился въ Петроградѣ въ 1862 году въ культурной донской казачьей семьѣ, въ которой были живы интересы литературы уже въ теченіе нѣсколькихъ поколѣній. Въ Петербургѣ же онъ провелъ свои гимназическіе и университетскіе годы; здѣсь сложились его научные запросы, возникли имъ овладѣвшіе замыслы. Яркая и интенсивная научная жизнь Петербурга того времени (1880-е годы) наложила на него свою печать. Вліяніе В. В. Докучаева и А. Н. Бекетова, шедшая въ это время при Петербургскомъ университетѣ творческая работа въ области изученія почвъ и созданія новаго направленія въ почвовѣдѣніи, изслѣдованія живой природы въ тѣсной связи съ исторіей земли, съ характеромъ ея почвеннаго покрова опредѣлили укладъ его научныхъ исканій. Этимъ стремленіямъ молодости, явившимся отраженіемъ петербургской научной атмосферы, А. Н. Красновъ остался вѣренъ всю свою жизнь.

Его научная работа, однако, слагалась вдали отъ Петербурга. Въ теченіе ряда лѣтъ онъ объѣздилъ весь міръ—побывалъ нѣсколько разъ въ Азіи, какъ на Дальнемъ Крайнемъ Востокѣ—Китаѣ и Японіи, такъ и въ тропическихъ и подтропическихъ областяхъ юга—Индіи, и въ Сибири, Центральной и Малой Азіи. Онъ побывалъ и въ Австраліи, Полинезіи, Сѣверной и Центральной Америкѣ, сѣверной Африкѣ и Западной Европѣ. Россію онъ объѣхалъ отъ сѣвера до крайняго юга и былъ большимъ знатокомъ ея природы, какъ сѣверной, такъ и Украйны и Кавказа. Въ концѣ-концовъ его притянулъ къ себѣ крайній югъ—Закавказье, южное черноморское побережье. Онъ считалъ, что самое красивое, что онъ видѣлъ въ области природы нашего государства, представляло даже не батумское побережье, гдѣ онъ осѣлъ въ послѣдніе годы жизни, но пограничный съ Турціей Зачорохскій край. Едва ли былъ другой русскій натуралистъ его времени, за исключеніемъ, можетъ быть, А. И. Воейкова, который въ равной съ нимъ мѣрѣ былъ знакомъ личными переживаніями съ природой разнообразныхъ областей земной поверхности. А вмѣстѣ съ тѣмъ каждый знаетъ, что для мыслящаго и ищущаго изслѣдователя никогда никакая книга не замѣнитъ личныхъ переживаній, связанныхъ хотя бы съ кратковременнымъ пребываніемъ среди природы или въ новой культурной обстановкѣ. Для географа это равноцѣнно тому, что получаетъ изслѣдователь опытныхъ наукъ, продѣлывая опыты и видя ихъ эффекты, а не получая о нихъ впечатлѣнія только изъ описаній другихъ, или что получаетъ натуралистъ-систематикъ, видя и осязая тѣ объекты, система которыхъ является предметомъ его мышленія. Трудно словами передать, сколько новаго, неожиданнаго переживаетъ этимъ путемъ каждый изслѣдователь, какая своеобразная и интенсивная идетъ при этомъ творческая внутренняя работа...

Такая научная подготовка, шедшая всю жизнь, была характерна для А. Н. Краснова. Она стояла для него впереди другихъ орудій исканія, хотя онъ и пополнялъ всегда свои знанія путемъ чтенія. Значеніе этой научной работы еще увеличивается тѣмъ, что А. Н. Красновъ пытался всегда передавать впечатлѣнія видѣннаго не только въ достиженіяхъ своей научной мысли, гдѣ они исчезаютъ отъ посторонняго взора; онъ въ блестящихъ очеркахъ природы и въ художественныхъ образахъ своихъ впечатлѣній и переживаній дѣлалъ ихъ доступными всему

[1]) Профессоръ Андрей Николаевичъ Красновъ (1862—1914). Сборникъ подъ ред. прив.-доц. Харьковск. универ. В. И. Таліева. Х. 1916. 8°. 224 + 3 стр. Въ сборникѣ помѣщены: портреты и виды; статьи о Красновѣ, какъ ученомъ и общественномъ дѣятелѣ, П. К., В. И. Таліева, А. М. Покровскаго, В. Томенко; воспоминанія о немъ Г. Генкеля, В. Вернадскаго, І. Чепурнаго, Д. Конева; указатель (неполный, но большой) его статей; нѣсколько писемъ Краснова и пять его статей. Харьковское Общество Любителей Природы (Харьковъ, Чернышевская, 82) открыло подписку на фондъ имени А. Н. Краснова „для выдачи пособій на изслѣдованіе мѣстнаго края".

русскому обществу. Эти очерки, очень личные и своеобразные, какъ всегда при этомъ очень спорные и нерѣдко шедшіе въ разрѣзъ съ общепринятыми взглядами и убѣжденіями (А. Н. Красновъ никогда не подчинялся никакимъ политическимъ или общественнымъ рамкамъ), оказывали, однако, благодаря его художественному таланту и глубинѣ чувства жизни и природы, большое вліяніе въ широкихъ кругахъ читателей. А. Н. Красновъ былъ не только ученымъ натуралистомъ, онъ былъ художникомъ, глубоко чувствовавшимъ красоты природы; въ его научномъ творчествѣ этотъ субъективный элементъ выдвигался на первое мѣсто, нерѣдко въ ущербъ тѣмъ требованіямъ, которыя ставятся наукой всякой передачѣ достигнутаго ученымъ и которыя необходимы для коллективнаго накопленія научныхъ фактовъ. Въ то же время онъ все время держалъ А. Н. Краснова въ атмосферѣ природы какъ цѣлаго, питалъ его чувство единства природы, космоса, которое такъ ярко сквозитъ въ его работахъ и которое сейчасъ нерѣдко теряется среди спеціалистовъ нашего времени. Въ связи съ этимъ единствомъ космоса у него было стремленіе искать все высшаго, все болѣе прекраснаго въ природѣ, и онъ не разъ говорилъ, что высшее художественное наслажденіе и высшее чувство вѣчнаго космоса онъ переживалъ ночью въ пустынѣ въ восточныхъ областяхъ Сахары. Передъ этими впечатлѣніями блекли для него всѣ другія красоты природы.

А. Н. Красновъ.

Вся научная университетская жизнь А. Н. Краснова прошла въ Харьковѣ, гдѣ онъ въ университетѣ былъ первымъ профессоромъ географіи и создалъ впервые научный географическій институтъ (1889—1912). Въ Харьковѣ же онъ на ряду съ преподавательской и научной работой велъ и большую культурную работу: онъ пытался создать публичный ботаническій садъ, былъ въ центрѣ научно-популярныхъ курсовъ для рабочихъ, читалъ популярныя публичныя лекціи, одно время принималъ дѣятельное участіе въ мѣстной прессѣ, интересуясь и здѣсь не столько вопросами политическими, сколько просвѣтительно-культурными. Въ 1912 году вслѣдствіе развившейся тяжелой болѣзни эта дѣятельность стала ему не подъ силу; онъ вышелъ въ отставку и въ сознаніи близкой смерти съ неукротимой энергіей употребилъ остатокъ жизни на новое культурное созданіе—на осуществленіе своей старой идеи:—созданія въ Россіи большого ботаническаго сада среди подтропической природы. Садъ этотъ не только долженъ былъ имѣть значеніе чисто-научное, но онъ долженъ былъ явиться всероссійскимъ просвѣтительнымъ учрежденіемъ — живымъ музеемъ, гдѣ, не выѣзжая изъ предѣловъ нашей страны, можно ознакомиться съ чуждой для русскаго южной природой. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ долженъ былъ нести и другую государственную задачу: явиться опытнымъ учрежденіемъ для введенія новыхъ культуръ въ область влажныхъ субтропиковъ, входящихъ въ составъ нашего государства, т.-е. нѣкоторыхъ частей нашего Закавказья. А. Н. Красновъ правильно считалъ, что мы имѣемъ здѣсь нетронутыя огромныя силы національнаго богатства, требующія для своего использованія лишь приложенія знанія и труда. И эту задачу взялъ на себя человѣкъ, знавшій, что онъ стоитъ на краю могилы. Онъ не только взялъ ее на себя, но онъ ее и сдѣлалъ. Въ немногіе годы (1912—1914 гг.) ему удалось провести ее въ жизнь, найти поддержку и сочувствіе въ правительственныхъ кругахъ (у А. В. Кривошеина), получить нужное, выбранное имъ мѣсто около Батума (65 десятинъ), необходимыя для начала денежныя средства и заложить ботаническій садъ, который остался лучшимъ ему памятникомъ. Онъ умеръ среди работы въ связи съ садомъ и похороненъ тамъ же на выбран-

номъ имъ мѣстѣ, про которое онъ писалъ: „сдѣлайте отъ моей могилы просѣку, чтобы мнѣ видна была Чаква съ окружающими ее снѣговыми горами, кусочками моря; я тамъ впервые началъ работу; тамъ тоже осталась частичка моего я"...

А. Н. Красновъ научно работалъ въ областяхъ географіи, ботаники, геологіи, почвовѣдѣнія. Несомнѣнно, оцѣнка работъ его будетъ дѣлаться различно въ теченіе хода времени, и разно будутъ на нее смотрѣть спеціалисты. Я слѣдилъ всю его жизнь за этой работой, съ которой не разъ переплетались и мои научные интересы, но мои сужденія, конечно, не сужденія спеціалиста. Я могу оцѣнивать эту работу лишь съ болѣе общей и менѣе компетентной точки зрѣнія натуралиста, работавшаго иногда въ смежныхъ областяхъ. Но такая оцѣнка должна имѣть право на существованіе на ряду съ оцѣнкой спеціалиста. Надо имѣть въ виду, что оцѣнка работы А. Н. Краснова спеціалистами при его жизни была сурова. Натуралистъ-художникъ А. Н. Красновъ нерѣдко дѣлалъ совершенно недопустимые въ строгихъ требованіяхъ современной науки промахи, работалъ быстро, интенсивно и крайне небрежно[1]). И, однако, при всемъ томъ въ его научной работѣ были вѣчные элементы значительныхъ достиженій, и едва ли будущій историкъ научной мысли русскаго общества его времени приметъ безъ измѣненія критику современниковъ. То цѣнное, что заключается въ работѣ А. Н. Краснова, было прежде всего его самостоятельное научное исканіе, былъ бросающійся въ глаза элементъ творчества. Красновъ пролагалъ новые пути въ географіи растеній и собиралъ всю жизнь факты для созданія *своего* въ научной области. Онъ не шелъ по чужимъ путямъ, онъ ихъ самъ искалъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ онъ пытался дать новый видъ географическимъ обобщеніямъ, давая *свою*, очень оригинальную попытку разсмотрѣть обликъ земли, какъ проявленіе единаго космическаго процесса, при чемъ для него человѣческая культура неразрывно сливалась съ другими проявленіями жизни природы. Въ этомъ направленіи Красновъ былъ однимъ изъ немногихъ у насъ искателей географическаго синтеза, того теченія мысли, который такъ ярокъ у крупныхъ географовъ, начиная съ Варенія въ XVII в. или Бюаша въ XVIII в. или въ XIX вѣкѣ у Гумбольдта, Риттера, Рихтгофена.

Среди его многочисленныхъ работъ, конечно, найдутся многіе факты и наблюденія, которыми будутъ всегда пользоваться научные изслѣдователи, но есть четыре его работы, которыя въ цѣломъ заслуживаютъ и сейчасъ вниманія не только однихъ спеціалистовъ. Это, во-первыхъ, двѣ его диссертаціи: „Опытъ исторіи развитія флоры южной части восточнаго Тяньшаня" (1888), напечатанная въ Запискахъ Императорскаго Географическаго Общества, блестящая, полная мысли и исканій работа, не потерявшая и до сихъ поръ интереса[1]), и „Травяныя степи сѣвернаго полушарія" (1894), напечатанная въ Извѣстіяхъ Московскаго Общества Любителей Естествознанія, Географіи и Этнографіи. Хотя въ этой работѣ и видны обычные недостатки его изслѣдованій, въ цѣломъ этотъ трудъ сохраняетъ большой интересъ до сихъ поръ, и въ немъ Красновъ пытался поставить все еще не рѣшенный вопросъ о степяхъ на болѣе широкую основу сравнительно-географическаго изученія, чѣмъ это стояло—да и стоитъ до сихъ поръ—въ русской географической литературѣ. Кромѣ этихъ двухъ большихъ работъ, заслуживаютъ вниманія его „Чайные округи субтропическихъ областей Азіи" (Культурно-географическіе очерки Дальняго Востока. I—II. 1897—1898)[2]) и Географія растеній (Основы землевѣдѣнія IV, 1898). Въ сборникѣ, посвященномъ Краснову, В. И. Таліевъ далъ, какъ спеціалистъ, очень интересную оцѣнку этого послѣдняго большого труда А. Н. Краснова, совпадающую съ общими впечатлѣніями натуралиста-неспеціалиста. Въ этомъ трудѣ собраны результаты многолѣтней самостоятельной мысли и работы въ этой области, и нельзя не пожелать осуществленія предложеній В. И. Таліева о переизданіи этого недооцѣненнаго въ свое время труда, сдѣлавшагося къ тому же библіографической рѣдкостью[3]).

Въ этой послѣдней большой работѣ А. Н. Красновъ является не только ученымъ, но и блестящимъ художникомъ слова. Въ ней онъ даетъ картины природы, равныя которымъ удавалось дать немногимъ натуралистамъ. Такіе же художественные очерки природы мы находимъ и въ другихъ работахъ А. Н. Краснова, и было бы правильно, если бы и они были извлечены изъ забвенія изъ старыхъ періодическихъ изданій, которыхъ никто не касается на полкахъ библіотекъ.

Нерѣдко въ нашъ вѣкъ точнаго знанія мы смотримъ съ излишней небрежностью на художественное творчество въ научномъ исканіи и въ научной литературѣ. Мы забываемъ, что это творчество не только является элементомъ, помогающимъ открывать научную истину, но что оно и само по себѣ представляетъ великую цѣнность, имѣетъ значеніе, независимо отъ того, что достигается благодаря ему при рѣшеніи научной задачи. Художественное творчество въ работахъ натуралиста играетъ не меньшую, если не бо́льшую роль, чѣмъ та, какую оно играетъ

¹) См. совершенно правильныя, ничего не скрывающія замѣчанія В. Таліева: Профессоръ А. Н. Красновъ. X. 1916, стр. 50.

¹) См., напр., В. Таліевъ, l. c. 1916, стр. 52 сл. Д. Мушкетовъ у И. Мушкетова. Туркестанъ. I. 2 испр. изд. П. 1915, стр. 244.

²) Особенно 1-й выпускъ.

³) Было бы желательно его изданіе въ томъ же видѣ, какъ изданъ недавно Географическимъ Обществомъ трудъ И. В. Мушкетова—Туркестанъ (1886. Переизданъ въ 1915). Въ текстѣ его исправлены въ примѣчаніяхъ ошибки и неправильности, а въ приложеніи доведенъ обзоръ знаній до 1914 года. На желательность такого переизданія указываетъ и Н. И. Кузнецовъ въ своихъ воспоминаніяхъ объ А. Н. Красновѣ въ „Вѣстникѣ русской флоры". II. 1916.

въ работахъ историковъ. Художественныя описанія природы или возсозданія ея процессовъ могутъ быть сравнены съ двумя сторонами художественнаго творчества историка—какъ съ той, которая проявляется въ возсозданіи историкомъ образовъ прошлаго или портретовъ его дѣятелей, такъ и той, которая проявляется въ запискахъ и воспоминаніяхъ, исторически точно воспроизводящихъ настоящее, дающихъ матеріалъ для историка въ будущемъ.

То же самое мы имѣемъ и въ художественной работѣ натуралиста. Больше того: въ вѣчно смѣняющемся ходѣ временъ картина природы или ея части, воспроизводимая по живому натуралистомъ, быстро и неизбѣжно принимаетъ характеръ записокъ о прошломъ; она пріобрѣтаетъ иногда черезъ одно поколѣніе уже главнымъ образомъ историческій интересъ, не отвѣчая дѣйствительности. Чѣмъ выше художественный талантъ, чѣмъ шире и глубже захвачена область природы, тѣмъ значительнѣе важность даннаго произведенія, какъ историческаго памятника о недавнемъ прошломъ земли. Такое прошлое рисуютъ для насъ старые путешественники, описывавшіе ими видѣнное въ странахъ, послѣ нихъ совсѣмъ измѣнившихъ свой обликъ, напр., такіе художники-натуралисты, какъ Гумбольдтъ или Одюбонъ въ Америкѣ. Съ ходомъ времени ихъ описанія даютъ намъ картины не существующей, а существовавшей природы. Но даже для каждой мало измѣнившейся мѣстности картина природы художника-натуралиста мѣняется съ каждымъ поколѣніемъ, такъ какъ каждый натуралистъ видитъ въ ней новое и не видитъ того, что увидитъ его потомокъ. Ибо видѣніе природы, особенно натуралистомъ, отражаетъ въ себѣ всегда психическій укладъ художника. Въ связи съ своей духовной личностью или съ состояніемъ знаній въ свою эпоху натуралистъ даетъ намъ ту или иную картину одного и того же природнаго явленія, подобно тому какъ живописецъ разной эпохи и разнаго настроенія совершенно разно рисуетъ одну и ту же великую картину природы.

Въ каждомъ такомъ научномъ описаніи природы есть лирическій элементъ. Онъ виденъ въ немъ даже тогда, когда личность автора нигдѣ не выступаетъ явно. Уже по одному этому картина природы вѣчно мѣняется въ сознаніи человѣчества даже тогда, когда она дается не поэтами или художниками, но учеными. Но она и сама по себѣ мѣняется помимо измѣненія человѣческой личности или ея среды.

Среди ученыхъ художниковъ, давшихъ намъ картины природы ихъ времени и ихъ пониманія, А. Н. Красновъ занимаетъ своеобразное и большое мѣсто. Къ сожалѣнію, мы его сейчасъ оцѣнить не можемъ. Ибо для насъ вся работа этого рода, сдѣланная русскими натуралистами, является еще мертвой; она еще погребена и не оживлена историческимъ знаніемъ. Ихъ работы скрываются въ тиши библіотекъ, трудно доступны, не изданы и не сравнены. Было бы сейчасъ важнымъ и хорошимъ дѣломъ, если бы были изданы и собраны не только недавнія, еще нашей памяти, картины природы, данныя Красновымъ—но и забытые труды его предшественниковъ, начиная съ XVIII вѣка [1]). Только тогда придетъ время для оцѣнки этой стороны научнаго творчества А. Н. Краснова, станетъ яснымъ его положеніе въ категоріи научныхъ исканій, своеобразіе и самостоятельное научное проникновеніе въ космосъ его личности.

НАУЧНЫЯ НОВОСТИ и ЗАМѢТКИ.

АСТРОНОМІЯ.

Далекій спутникъ α **Центавра.** Ближайшая къ намъ звѣзда α Centauri, невидимая у насъ, выдѣляется своимъ очень значительнымъ собственнымъ движеніемъ. Оно достигаетъ 3″.7 въ годъ. До сихъ поръ найдено не больше дюжины звѣздъ, движущихся еще скорѣе.

Тѣмъ интереснѣе дѣлается недавнее открытіе Innes'a (Іоганнесбургъ, Ю. Африка), который нашелъ на разстояніи 2°13′ отъ α Центавра звѣзду 12 вел., движущуюся въ точности съ той же скоростью (3″.68) и по тому же направленію. Очень возможно, такимъ образомъ, что это чрезвычайно удаленный членъ сложной системы α Центавра (эта послѣдняя звѣзда, какъ извѣстно,—двойная). Подобный же далекій спутникъ былъ найденъ нѣсколько лѣтъ тому назадъ у Капеллы.

Если этотъ спутникъ находится отъ насъ приблизительно на томъ же разстояніи, что и α Centauri, то нетрудно подсчитать, что отъ главной звѣзды онъ находится по меньшей мѣрѣ въ 370 разъ дальше, чѣмъ самая далекая планета, Нептунъ, отъ солнца.

I. П.

[1]) Было бы желательно издать библіотеку старыхъ русскихъ натуралистовъ, дававшихъ картины природы въ XVIII—XIX вѣкахъ, начиная, напр., съ работъ Гмелина старшаго (напр., его введеніе въ флору Сибири) и Крашенинникова. Конечно, художественное ихъ значеніе иногда не велико, но элементъ художественнаго возсозданія у нихъ всегда есть. Въ этой библіотекѣ могли бы получить мѣсто многія, нерѣдко забытыя, работы, разсѣянныя сейчасъ въ никѣмъ не читаемыхъ журналахъ. Можно было бы отмѣтить тутъ три разныхъ теченія: 1) Описаніе небольшихъ уголковъ природы, того типа, который такъ ярко сказался въ исторіи англійской культуры со временъ Уайта въ XVIII стол. (напр., для XIX вѣка работы С. Аксакова, М. Богданова, Ѳ. Игнатьева и друг.). 2) Описанія природы разныхъ мѣстъ Россіи, и 3) Описанія чуждой Россіи природы, переданныя русскими натуралистами. Въ этихъ двухъ послѣднихъ теченіяхъ научно-художественнаго творчества ярко выдвинется и работа А. Н. Краснова.

В. В. Эти сочиненія предполагается ввести въ предпринимаемое „Природой" изданіе: Классики естествознанія. Ред.

Звѣзда съ наибольшимъ собственнымъ движеніемъ. Во времена Бесселя звѣздой съ наибольшимъ собственнымъ движеніемъ считалась 61 Лебедя, имѣющая соб. дв. 5″.6 въ годъ. Затѣмъ первое мѣсто долгое время занимала знаменитая звѣзда $6^1/_2$ вел. въ созвѣздіи Б. Медвѣдицы, такъ называемая 1830 Groombridge (соб. дв. 7″.1). Нѣсколько лѣтъ тому назадъ была найдена звѣзда въ южномъ полушаріи (Cordoba Z. 52^h43) съ собственнымъ движеніемъ 8″.7. Наконецъ, въ самое послѣднее время Барнардъ фотографическимъ путемъ открылъ звѣзду 9.4 вел. (оптич.) съ еще болѣе быстрымъ движеніемъ, достигающимъ 10″ въ годъ [1]). Она находится въ созвѣздіи Змѣеносца, недалеко отъ звѣзды 66 Ophiuchi. Движеніе ея направлено прямо на сѣверъ.

Интересно было бы опредѣлить параллаксъ этой звѣзды. Часто—хотя далеко не всегда—быстрое движеніе указываетъ на сравнительную близость звѣзды.

I. П.

Распредѣленіе перигеліевъ планетъ, кометъ и метеорныхъ потоковъ. Миссъ E. Utzinger (Popular Astronomy, 1915) изслѣдовала расположеніе орбитъ 808 *малыхъ планетъ*, открытыхъ до 1915 года. Оказалось, что перигеліи этихъ орбитъ не распредѣлены сколько-нибудь равномѣрно вокругъ солнца, а скучены на одной сторонѣ. Именно, между 290 и 110 градусами долготы находятся перигеліи 535 орбитъ, а между 110° и 290°—только 237. Очевидно, такое расположеніе не случайно, оно должно вызываться какой-то физической причиной.

Извѣстный англійскій астрономъ-любитель Деннингъ обратилъ вниманіе [2]), что совершенно такъ же располагаются перигеліи и коротко-періодическихъ *кометъ*: у 26 кометъ изъ 34 перигеліи имѣютъ долготу отъ 270° до 90°, а на остальную половину приходится только 8 перигеліевъ. И у *большихъ планетъ* наблюдается то же самое: 6 планетъ имѣютъ долготу перигелія отъ 270° до 90°, и только перигеліи двухъ планетъ (Венеры и Урана) расположены на другой сторонѣ. Наконецъ и *метеорные рои* какъ будто подчиняются тому же правилу; извѣстно, что земля встрѣчаетъ больше метеорныхъ потоковъ (примѣрно, вдвое), когда проходитъ между 290° и 82° долготы, чѣмъ въ остальную половину года.

I. П.

ХИМІЯ.

Поваренная соль и хлористый натрій. Поваренная соль въ представленіи всякаго химика является ничѣмъ инымъ, какъ хлористымъ натріемъ, и широко распространено убѣжденіе, что эту соль легко получить химически чистой. Въ Chemical News отъ 4 августа с. г. появилась статья Клифордъ Ломана, въ которой доказывается, что это совсѣмъ не такъ. Три образца поваренной соли, повидимому, американскаго происхожденія, помѣченныхъ какъ химически чистый хлористый натрій, послѣ тщательнаго анализа оказались содержащими (хлористый) калій въ количествѣ 0,57%, соотв. 0, 44% и 0, 49%. Отчетъ Nature объ этой работѣ заканчивается словами: „интересно было бы изучить, является ли „химически чистый“ хлористый натрій и англійскаго происхожденія также далеко не чистымъ?“

Одновременно съ этимъ и, повидимому, независимо были произведены анализы нѣсколькихъ сортовъ поваренной соли и трехъ образцовъ „химически чистаго“ хлористаго натрія Н. Найтомъ (Nicholas Knight; докладъ въ Іовской Академіи Наукъ, изложенъ въ Science № 1124); также всюду найдены примѣси хлористаго калія.

Обстоятельство, которое представляетъ интересъ новизны для химиковъ, хорошо извѣстно физіологамъ. Было время, когда растворъ хлористаго натрія извѣстной концентраціи считался „физіологическимъ“ растворомъ, въ которомъ различныя ткани взятыя изъ организма, остаются неизмѣненными, и который можно безъ вреда вливать въ сосуды человѣка. Но если въ настоящее время врачъ выписываетъ для введенія въ кровеносную систему больного 0, 9%-ный растворъ *химически-чистаго* хлористаго натрія, то онъ совершаетъ грубѣйшую ошибку, отъ роковыхъ послѣдствій которой больного спасаетъ только то, что въ аптекахъ дѣйствительно „химически чистаго“ хлористаго натрія въ громадномъ большинствѣ случаевъ не имѣется. Физіологическія изслѣдованія Ж. Лёба показали, что чистый NaCl — сильнѣйшій ядъ для живыхъ клѣтокъ, ядовитыя свойства котораго, однако, исчезаютъ отъ прибавленія ничтожно малыхъ количествъ іоновъ Ca или Mg (въ формѣ. напр., солей $CaCl_2$ или $MgCl_2$). Рингеръ и Локкъ предлагаютъ въ качествѣ дѣйствительно „физіологическаго“ раствора такой, въ которомъ на каждые 100 ч. NaCl приходятся 2 части KCl и 1 или 2 части $CaCl_2$, но и меньшее количество примѣсей сильно ослабляетъ ядовитыя свойства чистаго NaCl. Вотъ почему обычное загрязненіе „химически чистаго“ NaCl въ аптекахъ спасаетъ больныхъ отъ результатовъ недостаточной освѣдомленности ихъ врачей.

Нѣсколько лѣтъ тому назадъ мнѣ удалось показать весьма наглядно рѣзкую разницу между хлористымъ натріемъ и поваренной солью, а также между разными сортами поваренной соли. Я изучалъ условія существованія морскихъ сувоекъ,—инфузорій, сидящихъ на сократимыхъ стебелькахъ. Моментъ смерти этихъ инфузорій отъ дѣйствія различныхъ химическихъ веществъ выражается весьма наглядно въ томъ, что сократимое содержимое стебелька мгновенно распадается на капли и сократимость вмѣстѣ съ тѣмъ пропадаетъ. Въ растворѣ дѣйствительно химически чистаго NaCl, который можно получить только отъ немногихъ химическихъ фирмъ, сувойки погибаютъ при температурѣ 20° Ц. черезъ 27 минутъ; но достаточно на 1000 частей Na въ растворѣ прибавить одну часть Ca, и продолжительность жизни сувойки повышается до $1^1/_2$ часовъ. Такъ же дѣйствуетъ и примѣсь Mg, но его надо прибавлять въ бо́льшемъ количествѣ, чѣмъ Ca, для того чтобы получить тотъ же результатъ. Но магній имѣетъ свое специфическое дѣйствіе: мерцательныя рѣснички, которыя такъ характерны для всѣхъ инфузорій, не могутъ работать ни въ чистомъ NaCl, ни въ смѣси $NaCl + CaCl_2$; но достаточно ничтожныхъ количествъ $MgCl_2$, которыя порой могутъ содержаться въ обычной дестиллированной водѣ, чтобы рѣснички быстро заработали; вотъ почему вода для моихъ опытовъ дестиллировалась нѣсколько разъ съ особыми предосторожностями въ спеціальной посудѣ.

Эти данныя позволили мнѣ приступить къ физіологическому анализу различныхъ сортовъ хлористаго натрія, выпускаемыхъ фабриками подъ именемъ „химически чистыхъ“, а также различныхъ сортовъ поваренной соли, употребляемыхъ въ разныхъ странахъ.

[1]) Knowledge Aug. 1916
[2]) Observatory № 499.

[1]) Изслѣдованія о сократимости стебелька Zoothamnium alternans. Біологическій Журналъ. Томъ II. кн. 1 и 2.

Прежде всего весьма убѣдительно удалось показать, что препаратъ, который былъ купленъ въ Москвѣ отъ фирмы Келлеръ съ надписью „химически чистый хлористый натрій" представлялъ сложную смѣсь, въ которой были налицо и Ca и Mg, въ количествѣ бо́льшемъ чѣмъ 1 на 1000; сувойки прекрасно жили въ растворахъ этой соли болѣе шести часовъ и все время работали рѣсницами. Точно также достаточное для обезвреживанья NaCl количество Ca и Mg іоновъ содержали два продажныхъ сорта поваренной соли изъ Германіи и патентованная французская соль Sel Cerebos. Въ одномъ сортѣ нѣмецкой поваренной соли, въ одномъ сортѣ русской крупнокристаллической кухонной соли и въ кухонной каменной соли изъ Ниццы можно было констатировать присутствіе Ca (сувойки жили долѣе получаса) но не было магнія (рѣсницы не работали). Наконецъ высшій сортъ французской поваренной соли—сухой и бѣлый—по своимъ физіологическимъ свойствамъ походилъ на химически чистый хлористый натрій отъ фирмы Kahlbaum. Французы перестарались въ стремленіи къ химически чистотѣ препарата и изъ здороваго естественнаго продукта сдѣлали ядовитый. Хорошо еще, что при принятіи такихъ препаратовъ въ пищу мы растворяемъ его въ жесткой (содержащей Ca) водѣ и принимаемъ довольно большое количество Ca въ животной растительной пищѣ. Но тамъ, гдѣ вода очень мягкая и мало содержитъ Ca, употребленіе очищенныхъ сортовъ поваренной соли можетъ быть вреднымъ и требуется искусственная примѣсь кальціиныхъ солей.

Ник. Кольцовъ.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ БІОЛОГІЯ.

Вліяніе кислотной реакціи на фагоцитозъ. Послѣ появленія въ печати классическихъ изслѣдованій И. И. Мечникова о дѣятельности въ организмахъ лейкоцитовъ, для медицинскихъ наукъ широко открылись новые пути борьбы съ болѣзнетворнымъ началомъ. Мечниковъ, какъ извѣстно, установилъ, что лейкоциты играютъ роль санитаровъ въ организмѣ: заглатывая попавшія въ организмъ постороннія частицы (въ томъ числѣ бактерій), и нейтрализуя ихъ ядовитое дѣйствіе, лейкоциты могутъ предохранить организмъ отъ заболѣванія; но они могутъ нести съ успѣхомъ свою отвѣтственную „обязанность" лишь въ случаѣ хорошаго ихъ состоянія и наличности достаточнаго ихъ количества.

Передъ врачомъ, теоретикомъ и практикомъ, такимъ образомъ встаетъ ясно формулируемая задача. Необходимо найти и изучить условія, въ которыхъ фагоцитарная дѣятельность лейкоцитовъ достигала бы максимальнаго напряженія. Необходимо научиться стимулировать и вообще управлять дѣятельностью естественныхъ санитаровъ.

Богатый матеріалъ для поставленной задачи даютъ изслѣдованія проф. Гамбургера и его учениковъ, произведенныя съ лейкоцитами позвоночныхъ животныхъ in vitro.

Техническія трудности въ работѣ съ лейкоцитами, однако, до сихъ поръ очень стѣсняютъ конкретную постановку задачи. Тѣмъ временемъ мы получаемъ очень интересный опытъ изъ работъ, совершенныхъ съ свободно живущими одноклѣточными животными;—какъ и фагоциты, они характеризуются внутриклѣточнымъ пищевареніемъ; много общаго у нихъ въ условіяхъ заглатыванія пищи. Въ этомъ отношеніи большой интересъ представляютъ изслѣдованія проф. Н. К. Кольцова (Ученыя Записки Унив. им. Шанявскаго, т. I) онъ нашелъ поразительно чуткую зависимость у одной прѣсноводной инфузоріи (Carchesium) въ заглатываніи крупинокъ туши отъ реакціи среды.

Инфузоріи откликались на измѣненіе реакціи среды съ неменьшей чувствительностью, чѣмъ самый чувствительный физическій приборъ; онѣ воспринимали разницу между $8 \cdot 10^{-5}$ т. и $10 \cdot 10^{-5}$ т. водородныхъ іоновъ въ растворѣ. Выражаясь наглядно, инфузоріи способны „различить", растворено ли въ бочкѣ воды 1 или 2 капли крѣпкой соляной кислоты.

При концентраціи 10^{-4} Н заглатываніе туши прекращается. Въ литературѣ накопилось много показаній, рисующихъ большую зависимость біологическихъ процессовъ отъ наличности того или иного количества водородныхъ іоновъ. Это обстоятельство даетъ основанія проф. Кольцову предполагать, что найденная имъ зависимость заглатыванія частицъ отъ содержанія въ растворѣ Н-іоновъ распространяется и на фагоцитовъ. Количественное выраженіе зависимости въ этомъ случаѣ, конечно, можетъ быть инымъ.

Изслѣдованія Кольцова показываютъ съ какой тщательностью необходимо слѣдить за реакціей среды въ случаѣ работъ съ фагоцитозомъ. Даже въ томъ случаѣ, когда изслѣдователь бралъ кислоты съ различными аніонами или соли съ кислой реакціей (Fe_2Cl_6, Al_2Cl_6), или комбинацію солей и кислотъ, рѣшающую роль въ характерѣ фагоцитарной реакціи инфузоріи имѣли Н-іоны.

М. Завадовскій.

Пигментныя клѣтки и гормоны. Подобно рептиліямъ, рыбамъ и многимъ безпозвоночнымъ животнымъ, лягушки могутъ управлять дѣятельностью своихъ пигментныхъ клѣтокъ—хроматофоровъ. При сильномъ возбужденіи лягушки ея кожа блѣднѣетъ—черные хроматофоры втягиваютъ свои отростки; при успокоеніи, отростки расправляются, и кожа снова становится темной. Согласованность работы хроматофоровъ можетъ получитъ двоякое объясненіе: или пигментныя клѣтки связаны между собою и съ мозгомъ нервами, по которымъ изъ центра распространяется возбужденіе; или связь здѣсь химическая, вліяніе гормоновъ, распредѣляемыхъ кровью. Для выясненія этого вопроса А. Редфайльдъ (Alfred C. Redfield) поставилъ рядъ опытовъ съ такъ наз. рогатой жабой (Phrynosoma cornutum), о которыхъ разсказываетъ на страницахъ Science (№ 1112).

Прежде всего перерѣзался нервъ, ведущій къ опредѣленному участку кожи на одной изъ лапъ: перерѣзка не оказывала дѣйствія, и при сильномъ возбужденіи животнаго оперированный участокъ блѣднѣлъ вмѣстѣ съ остальною кожей. Значитъ нервы здѣсь роли не играютъ. Когда же была положена лигатура, остановившая притокъ крови въ лапу, то кожа ея оставалась темной, въ то время какъ въ другихъ мѣстахъ хроматофоры отъ общаго возбужденія втягивали свои отростки. Значитъ, возбужденіе передается черезъ кровь.

Что же это за вещество, которое при возбужденіи жабы выдѣляется въ кровь и вызываетъ сокращеніе пигментныхъ клѣтокъ? Годъ тому назадъ Фуксомъ было высказано предположеніе, что регуляторомъ хроматофоровъ является надмозговой придатокъ—epiphysis cerebri (см. ст. Немилова въ „Природѣ" май—іюнь с. г.)

Но опыты Лауренса опровергли эту гипотезу, такъ какъ удаленіе этого органа и даже всей передней части головного мозга спереди, отъ мозжечка не останавливало сокращенія хроматофоровъ у различныхъ амфибій. Каннонъ и дела Пацъ пришли недавно къ заключенію, что общее возбужденіе (напр., электрич.

токомъ) вызываетъ у различныхъ позвоночныхъ усиленіе внутренней секреціи надпочечной железы въ такой степени, что въ выводной венѣ ея можно точно опредѣлить повышеніе содержанія адреналина. Редфайльдъ доказываетъ, что именно адреналинъ и вызываетъ сокращеніе хроматофоровъ у рогатой жабы. Введеніе этого вещества въ кровь вызываетъ непосредственно поблѣдненіе кожи, тотъ же результатъ получается при электрическомъ раздраженіи надпочечной железы; но если на одну изъ лапъ у животнаго наложена лигатура, то кожа этой лапы не блѣднѣетъ; стоитъ снять лигатуру спустя нѣсколько минутъ, и кожа, получившая притокъ гормоновъ надпочечной железы (адреналина), сразу блѣднѣетъ.

Редфайльдъ вырѣзалъ надпочечныя железы и нашелъ, что способность хроматофоровъ къ сокращенію не исчезала. Это не опровергаетъ, однако, его заключенія о вліяніи на хроматофоры гормоновъ надпочечной железы, но позволяетъ только думать, что есть и другія железы внутренней секреціи, гормоны которыхъ имѣютъ то же дѣйствіе. Однородность функціи различныхъ внутрисекреторныхъ железъ наблюдалась и въ другихъ случаяхъ.

Н. К.

Къ вопросу о наслѣдованіи послѣдствій алкоголизма. Въ апрѣльской книжкѣ „Природы" за 1916 г. были изложены результаты экспериментальныхъ изслѣдованій Стоккарда—Папаниколау, выяснившія, что въ потомствѣ морскихъ свинокъ, подвергавшихся опьяненію спиртомъ, обнаруживаются рѣзкіе признаки вырожденія и возникаютъ любопытныя уродства мутаціоннаго характера. Раймондъ Пирлъ (R. Pearl, Proceed. of the National Academy of Science U. S. A. July 1916) поставилъ рядъ сходныхъ опытовъ надъ домашними курами, при чемъ пользовался тѣми же методами, какъ вышеуказанные авторы. Но результаты, полученные при размноженіи пьяныхъ куръ, совершенно иные: ни усиленія смертности потомства, ни появленія уродствъ Пирлю подмѣтить не удалось. Авторъ заключаетъ, что причина различія полученныхъ результатовъ лежитъ въ различіи самихъ объектовъ изслѣдованія: разныя клѣтки могутъ въ разной степени противиться дѣйствію алкоголя. Впрочемъ, опыты съ курами велись слишкомъ короткое время и не могутъ считаться законченными. Возможно, что измѣненіе методики—усиленіе или ослабленіе степени опьяненія—могло бы измѣнить результаты.

Н. К.

Активація дѣятельности яичника. У самки млекопитающихъ съ момента оплодотворенія яйца начинается своеобразное превращеніе пустой филликулы этого яйца въ яичникѣ; развивается желтое тѣло, которое играетъ роль внутрисекреторной железы, выдѣляемые которой гормоны предотвращаютъ возможность созрѣванія въ яичникѣ новыхъ яицъ въ теченіе всего періода беременности. [1]). Пирль и Сёрфесъ [2]) показали, что уже экстрактъ изъ желтаго тѣла имѣетъ способность предотвращать овуляцію у энергично несущихся куръ. Они задались тогда вопросомъ, нельзя ли возстановить утраченную носкость курицы какими-либо гормонами — антагонистами гормоновъ желтаго тѣла. Въ первую очередь они подумали о гипофизѣ, связь которой съ половой дѣятельностью была во многихъ случаяхъ констатирована. Но опыты дали отрицательные результаты, такъ какъ активировать овуляцію куръ путемъ введенія въ ихъ полость тѣла экстракта гипофизы пока не удалось.

Н. К.

[1]) См. статью Немилова въ май-іюньской книжкѣ „Природы" за 1916 г.
[2]) R. Pearl and F. Surface—Journ. Biol. Chemistry. 21.

Вліяніе радія на развитіе яицъ. Ч. Пакардъ (Journal experim. Zoölogy XIX) нашелъ, что при дѣйствіи умѣренныхъ количествъ радія (50 mg. бромистаго радія) наблюдается ускореніе дробленія яицъ морского ежа Arbacia punctulata безъ какихъ бы то ни было замѣтныхъ отступленій отъ нормы. На развитіе яицъ червя Nereis limbata и мухи Drosophila никакого дѣйствія отъ такой радіаціи не наблюдалось. Но если въ сильномъ магнитномъ полѣ обособить β-лучи, то подъ ихъ вліяніемъ (при умѣренномъ количествѣ) дробленіе и у Arbacia и у Nereis задерживалось, оставаясь нормальнымъ; авторъ полагаетъ, что изслѣдуемые лучи вліяютъ на скорость дѣйствія какого-то энцима.

Большія количества радія вызываютъ отмираніе яицъ, при чемъ у Nereis разжижается протоплазма, а у Arbacia радій дѣйствуетъ главнымъ образомъ на хроматинъ ядра.

Н. К.

БОТАНИКА.

Корни эпифитовъ. Эпифиты—это воздушные жители тропическаго растительнаго міра, которые поселяясь высоко на деревьяхъ первобытныхъ лѣсовъ, нуждаются въ особыхъ приспособленіяхъ для прикрѣпленія къ корѣ дерева-хозяина и для питанія. Обычно эти задачи возлагаются на своеобразные органы—воздушные корни—у которыхъ господствуетъ строгое раздѣленіе труда. По отношенію къ геотропичности ихъ можно подраздѣлить на двѣ группы: одни изъ нихъ отрицательно, другіе положительно геотропичны и растутъ внизъ. Точно такъ же и по отношенію къ геліотропичности ихъ можно раздѣлить на двѣ группы—на положительно и отрицательно геліотропичные. Послѣдніе растутъ прочь отъ источника свѣта, достигаютъ ствола дерева-хозяина, крѣпко прижимаются къ нему, одревеснѣваютъ и прикрѣпляютъ такимъ образомъ растеніе. Это—прикрѣпляющіе (или удерживающіе) корни. Первые же растутъ отвѣсно внизъ и висятъ подобно канатамъ, свободно въ воздухѣ, пока не достигнутъ земли. Проникая въ почву, они развѣтвляются и тогда начинаютъ проводить воду и питательныя вещества образовавшему ихъ растенію. Это—питающіе корни. Оба вида воздушныхъ корней представляютъ значительныя отличія какъ въ своемъ анатомическомъ строеніи, сообразно неодинаковымъ задачамъ, для которыхъ они предназначаются, такъ и въ распредѣленіи растущихъ зонъ и быстротѣ роста.

Какъ извѣстно, растущій стебель и корень не вытягиваются на всемъ своемъ протяженіи; ростъ сосредоточивается на большемъ или меньшемъ разстояніи отъ верхушки (точка роста). У обыкновенныхъ почвенныхъ корней эта растущая зона значительно короче, чѣмъ у стеблей. У зародышеваго корня боба она равна приблизительно 10 мм. Ростъ происходитъ наиболѣе энергично на нѣсколько миллиметровъ ниже точки роста; по обѣ стороны отъ растущей зоны онъ постепенно замедляется. Извѣстно, что корни должны преодолѣвать большое сопротивленіе при проникновеніи въ почву, и это имъ тѣмъ легче дается, чѣмъ короче растущая зона, потому что какъ длинный гвоздь при проникновеніи въ доску легче искривляет-

ся, чѣмъ короткій, такъ и корень съ длинной растущей зоной менѣе способенъ проникнуть въ почву, чѣмъ корень съ короткой зоной. Прикрѣпляющіе корни эпифитовъ схожи въ этомъ отношеніи съ почвенными корнями. Напротивъ у висящихъ свободно въ воздухѣ питающихъ корней растущая зона достигаетъ значительной длины: у ароидныхъ (Aroideae), напримѣръ, она равна среднимъ числомъ 2—5 см., въ исключительныхъ случаяхъ—доходитъ до 9 см.

Рис. 1. Часть корня Coussapoa schottii

Необыкновенной длины растущая зона найдена недавно у одного эпифита Cissus pubiflora var. papillosa, дальняго родича нашего винограда, растущаго въ горномъ саду Тьибодасъ (Tjibodas) около Бейтензорга на островѣ Явѣ. Растеніе обычно сидитъ такъ высоко на деревѣ, что видны только питающіе корни, длиной 20—30 метровъ, которые свѣшиваются отвѣсно внизъ и временами медленно колеблются вѣтромъ, раскачиваясь подобно маятнику, или же стелятся по землѣ, чтобы черезъ нѣсколько дней пустить во влажную почву боковые корни. Измѣренія показали, что растущая зона этихъ питающихъ корней имѣетъ длину 30—100 см., а мѣсто наибольшаго роста, какъ и у другихъ питающихъ корней, удалено отъ верхушки на большее разстояніе, чѣмъ у прикрѣпляющихъ и почвенныхъ корней. Въ отношеніи къ длинѣ растущей зоны скорость ежедневнаго прироста здѣсь незначительна: она составляетъ среднимъ числомъ 12% растущей зоны, въ то время, какъ у прикрѣпляющихъ корней Aroideae она достигаетъ 13—15% и у питающихъ—40 70%. Абсолютно приростъ у Cissus'a, безъ сомнѣнія, значительнѣе, чѣмъ у другихъ, до сихъ поръ изслѣдованныхъ корней; онъ доходитъ почти до 7 см. ежедневно, такъ что такой корень въ 10 мѣсяцевъ можетъ достигнуть 20 м. длины, по крайней мѣрѣ при тѣхъ благопріятныхъ условіяхъ, какія господствуютъ на Явѣ. Днемъ корни растутъ медленнѣе, чѣмъ ночью; въ данномъ случаѣ это зависитъ не отъ задерживающаго ростъ вліянія свѣта, а отъ сильнаго испаренія растеніемъ, какому оно подвергается днемъ при солнечномъ освѣщеніи, при этомъ свободно висящіе корни лишаются значительнаго количества воды. У этихъ корней съ достовѣрностью не установленно ни ясно выраженнаго геліотропизма ни геотропизма.

Характернымъ признакомъ многихъ тропическихъ лѣсовъ считается присутствіе эпифитовъ и лазающихъ растеній съ отвѣсно отходящими воздушными корнями, натянутыми подобно проволокамъ и устанавливающими связь съ почвой. Но до сихъ поръ не выяснены причины наступающей въ корняхъ упругости, равно какъ и причины чрезвычайно высокихъ напряженій, которыя наблюдались въ воздушныхъ корняхъ, особенно у одного эпифитнаго вида смоковницы. Большой интересъ поэтому имѣютъ изслѣдованія воздушныхъ корней двухъ экземпляровъ Coussapoa Schottii Meg. изъ семейства тутовыхъ (Moraceae), недавно произведенныя въ кильской оранжереѣ. Эти деревья 3,5 и 4,5 м. высоты имѣли на высотѣ около 1 метра наибольшую толщину (3,5 см.). Утончающійся книзу стволъ подпирался нѣсколькими ходулеобразными воздушными корнями, которые одѣвали его густымъ сплетеніемъ почти до $1^1/_2$ метровъ высоты такъ, что онъ выглядѣлъ какъ будто покрытый тропическимъ эпифитомъ. Нормально при вертикальномъ направленіи роста корни проникаютъ въ почву, гдѣ потомъ обильно вѣтвятся. Но въ оранжереѣ многіе изъ нихъ не достигаютъ почвы, отмирая на верхушкахъ. Воздушные корни положительно геотропичны, въ то время какъ замѣтная геліотропическая реакція отсутствуетъ. Если эти корни долго не приходятъ въ соприкосновеніе съ влажной почвой, они остаются очень тонкими (0,6 до 0,8 мм.); укореняясь же, они утолщаются въ основаніи. При этомъ наступаетъ сокращеніе и искривленіе.

Давно уже извѣстно, что почвенные корни многихъ травянистыхъ (не древесныхъ) многолѣтнихъ растеній могутъ сокращаться. Сокращеніе такихъ „проводящихъ" корней можетъ составлять около 70% длины, оно происходитъ внѣ зоны роста и, главнымъ образомъ, благодаря внутренней корѣ, а у мясистыхъ корней двудольныхъ также благодаря тонкостѣнной паренхимѣ вторичной древесины. Остальныя части остаются пассивными и находятся подъ давленіемъ. Значительныя количества одревеснѣвшихъ клѣтокъ внутри корня мѣшаютъ укорачиванію. У Coussapoa, наоборотъ, мы имѣемъ дѣло съ деревомъ и съ типичными воздушными корнями, имѣющими толстостѣнные и одревеснѣвшіе клѣточные элементы. Сокращеніе здѣсь находится въ связи съ спиральнымъ искривленіемъ (рис. 1). Послѣднее происходитъ въ основныхъ, обращенныхъ къ стволу отрѣзкахъ корня на разстояніи $^1/_4$—1 метра и должно имѣть слѣдствіемъ скручиваніе, подобно стеблямъ вьющихся растеній. Наступленіе сильнаго натяженія дѣлается замѣтнымъ съ укрѣпленіемъ корней въ почвѣ. Они натягиваются, и въ нижней, остающейся прямой части ихъ можно сравнить съ натянутыми струнами музыкальнаго инструмента.

Разрѣзъ черезъ скрученное мѣсто показываетъ эксцентрическое расположеніе тканей (рис. 3). Приростъ въ толщину односторонній; камбій на выпуклой сторонѣ пріостанавливаетъ свой ростъ, въ то врема какъ на вогнутой онъ еще дѣятельно работаетъ. Поэтому вогнутая сторона, благодаря сильному росту, принимаетъ участіе въ происхожденіи искривленія. Разорванная благодаря приросту въ толщину первичная кора, остающаяся въ видѣ трубки на выпуклой сторонѣ, а также измѣненія формы и величины элементовъ ткани показываютъ, что искривленіе происходитъ благодаря сжатію клѣтокъ внутренней коры и камбія на вогнутой сторонѣ, въ то время какъ клѣтки выпуклой стороны остаются неизмѣненными.

Рис. 2. Почти прямая часть корня, бывшаго ранѣе спиральнымъ.

Въ отличіе отъ „проводящихъ" корней здѣсь укорачивается только продольная половина корня, слѣдствіемъ чего является образованіе спирали. Въ общемъ спиральноскрученная часть натянутаго корня можетъ укоротиться на 23%, у свободновисящихъ корней доказано укорачиваніе даже на 57%.

Со временемъ у туго натянутаго корня спиральныя извилины выполняются все болѣе и болѣе на ихъ внутренней сторонѣ вслѣдствіе продолжающагося эксцентрическаго прироста въ толщину и, наконецъ, исчезаютъ вполнѣ (рис. 2). Активное укорачиваніе и вмѣстѣ съ тѣмъ состояніе напряженія должны постепенно исчезнуть, и сильно утолщенные корни дѣйствуютъ теперь, какъ подпорки. Біологическое значеніе

сжатія корней находится въ связи съ этимъ измѣненіемъ функціи органовъ, которые изъ питающихъ корней становятся опорными. Укорачиваніе и возникающее отъ этого натяженіе даютъ возможность корню проникать въ почву, не претерпѣвая искривленія; съ другой стороны, спиральная конструкція имѣетъ преимущество потому, что сравнительно незначительнымъ укорачиваніемъ ткани достигается необыкновенно большой конечный эффектъ. Значеніе опорныхъ корней для растенія вытекаетъ изъ ихъ поведенія въ природныхъ условіяхъ. Въ природѣ Coussapoa schottii принадлежитъ къ деревьямъ-душителямъ, въ молодости ведущимъ эпифитный образъ жизни, соприкасающимся длинными питающими корнями съ почвой и иногда удушающимъ совсѣмъ растеніе - хозяина сплетеніемъ своихъ корней, послѣ чего дерево, потерявъ поддержку, должно покоиться на своей собственной системѣ корней. Въ оранжереяхъ это растеніе (Coussapoa) можетъ расти подобно фикусу (Ficus elastica), какъ самостоятельное дерево.

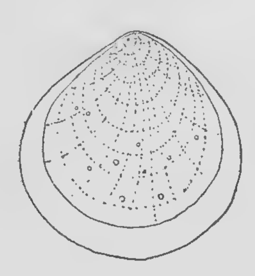


Рис. 3. Поперечный разрѣзъ корня (толщиной около 10 мил.) на мѣстѣ изгиба.

Л. П.

Перекрестное оплодотвореніе у томатовъ. На экспериментальной сельскохозяйственной станціи въ Коннектикутѣ были поставлены опыты съ цѣлью выяснить, насколько широко распространено перекрестное оплодотвореніе у томатовъ. Объ этихъ опытахъ даетъ отчетъ Д. Ф. Джонсъ (Donald F. Jones) въ № 1110 Science. Есть двѣ разновидности томатовъ—нормальнаго роста и карликовая, при чемъ нормальный ростъ является доминантнымъ признакомъ, такъ какъ при оплодотвореніи карликовыхъ растеній пыльцей нормальныхъ, изъ сѣмянъ образуются нормальныя растенія.

На одномъ огородѣ на различныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга были посажены нормальные и карликовые томаты. Цвѣтеніе происходило приблизительно одновременно. Каждый цвѣтокъ могъ оплодотворятся или самоопыленіемъ или перекрестно, при чемъ при перекрестномъ опыленіи шансы для опыленія пыльцей той же или другой разновидности были одинаковы. Послѣ созрѣванія были взяты всѣ сѣмена отъ всѣхъ карликовыхъ растеній и посажены; оказалось, что только 1,98% этихъ сѣмянъ развились въ нормальныя растенія, а громадное большинство въ карликовыя. Джонсъ заключаетъ отсюда, что перекрестное опыленіе въ біологіи томатовъ играетъ весьма незначительную роль.

Н.

Свѣтящійся грибъ. Въ японскомъ журналѣ (Journal of the College of Science, Tokyo, vol. 32, p. 1) Катамура даетъ описаніе очень ядовитаго свѣтящагося гриба Pleurotus japonicus, который растетъ на гніющихъ стволахъ буковыхъ деревьевъ въ Японіи. Свѣтъ испускается изъ наростовъ при температурѣ отъ 3°—40° Ц. Сто квадр. сантиметровъ свѣтящейся поверхности даютъ свѣтъ, достаточный для чтенія и замѣтный на разстояніи 30 метровъ. Ядовитыя свойства гриба не теряются при температурѣ кипѣнія.

Н.

ЗООПСИХОЛОГІЯ.

Отцовскій инстинктъ у рыбъ. Давно установлено, что въ тѣхъ случаяхъ, когда у рыбъ мы наблюдаемъ заботы о потомствѣ, эти заботы выпадаютъ на долю отца (см. статью о колюшкѣ въ январской книжкѣ „Природы“ за 1916). Недавно Эльмиретъ описалъ инстинкты самца Cottus bubalis по своимъ наблюденіямъ въ аквариумѣ Мильпоретовской морской біологической станціи (Glasgow Naturalist. VII). Въ концѣ февраля самка отложила икру на камень, къ которому икринки плотно пристали своими оболочками. Самецъ полилъ ихъ молоками и остался охранять не отходя далѣе какъ на нѣсколько дюймовъ отъ камня въ теченіе 5—6 недѣль; ни одному другому самцу онъ не позволялъ приблизиться къ камню. Никакихъ попытокъ построить гнѣздо для защиты икры не наблюдалось. Позднѣе вторая самка отложила икру на тотъ же камень, и авторъ могъ подробно наблюдать процессъ оплодотворенія.

Самецъ былъ блестяще окрашенъ: ярко-оранжевый цвѣтъ снизу, грудные плавники—бѣлые съ пестрыми пятнами. Плавники непрерывно дрожали, и самецъ быстро возбужденно двигался и переворачивался, подрываясь подъ камень снизу отъ самки. Въ этомъ положеніи было выброшено сѣмя прямо въ глубину отложенной самкой массы икры. Надглазныя щупальцы самца все время были въ напряженномъ состояніи, челюстныя щупальца двигались возбужденно. Отъ времени до времени самецъ съ открытой пастью бросался на самку и забиралъ въ ротъ переднюю половину ея головы. Возбужденное состояніе самца сказывалось и въ частыхъ дыхательныхъ движеніяхъ—36 разъ въ минуту вмѣсто обычныхъ 28—32; самка дышала покойно. Спустя нѣкоторое время еще одна самка выметала икру на тотъ же камень. Всѣ три самки уснули спустя нѣсколько дней послѣ метанія икры.

Н.

Реакція рыбъ на необычные стимулы. Широко распространено мнѣніе, что всѣ врожденные (безусловные) рефлексы (соотвѣтств. инстинкты) и всѣ тропизмы полезны для вида и закрѣпились за нимъ наслѣдственно естественнымъ подборомъ именно вслѣдствіе ихъ полезности. Насъ не удивляетъ, что подвижные водные зеленые организмы, какъ микроскопическая хламидомонада или эвглена, притягиваются свѣтомъ умѣренной интенсивности и отталкиваются слишкомъ яркимъ свѣтомъ. Если бы имъ не былъ врожденъ первый (положительный) фототропизмъ, то они, оставаясь въ тѣни, были бы лишены свѣта, необходимаго для нихъ какъ источникъ энергіи; а не обладая отрицательнымъ фототропизмомъ къ слишкомъ интенсивному свѣту, они не могли бы скрыться отъ непосредственнаго дѣйствія прямыхъ горячихъ солнечныхъ лучей.

Подобные случаи „цѣлесообразныхъ“ рефлексовъ и тропизмовъ во всемъ органическомъ мірѣ настолько часты, что виталисты нерѣдко говорятъ о цѣлесообразности, какъ о внутреннемъ свойствѣ живыхъ организмовъ, отличающемъ ихъ отъ мертвыхъ тѣлъ природы.

Ошибочность этого послѣдняго толкованія намъ становится ясной, когда мы въ своихъ экспериментахъ ставимъ организмы въ такія условія, которыя въ природѣ имъ не встрѣчаются и, вѣроятно, никогда не встрѣчались въ теченіе ихъ эволюціи. Обычно въ этихъ случаяхъ, вмѣсто цѣлесообразныхъ кажущихся разумными отвѣтовъ на внѣшнее воздѣйствіе, мы видимъ совершенно несоотвѣтственную реакцію, нерѣдко ведущую организмъ къ гибели.

Интересные факты этого рода описываетъ Шельфордъ въ своемъ докладѣ на послѣднемъ XIII годичномъ конгрессѣ Американскаго Зоологическаго Общества. Онъ обратилъ вниманіе на массовую гибель рыбъ въ рѣкѣ, отравленной спускными водами газоваго завода, и изслѣдовалъ, какъ относятся рыбы къ двадцати пяти различнымъ веществамъ, которыя можно выдѣлить изъ продуктовъ перегонки угля. Оказалось, что почти всѣ эти вещества даже въ минимальныхъ количествахъ подмѣшанныя къ водѣ, гибельны для рыбъ. И тѣмъ не менѣе къ пятнадцати изъ этихъ веществъ рыбы обладаютъ положительнымъ химіотропизмомъ, т.-е. изъ чистой воды уходятъ въ отравленную среду, гдѣ и гибнутъ; къ семи веществамъ рыбы относятся индиферентно и только по отношенію къ двумъ или тремъ обнаруживаютъ цѣлесообразный отрицательный химіотропизмъ. Съ точки зрѣнія теоріи естественнаго отбора такое „нелѣпое" поведеніе рыбъ представляется вполнѣ понятнымъ, такъ какъ продуктовъ перегонки каменнаго угля въ природѣ не встрѣчается и рыбы въ теченіе своей эволюціи не имѣли возможности выработать по отношенію къ нимъ цѣлесообразной реакціи. **Н. К.**

О тропизмѣ, управляющемъ миграціями кефали. Въ № 11 C. R. de la Soc. de Biol., 3. VI. 1916, Луи Руль предлагаетъ весьма простое и красивое объясненіе одному важному біологическому процессу, который съ перваго взгляда представляется очень сложнымъ. Есть много видовъ рыбъ, регулярно совершающихъ странствованіе изъ морской воды въ прѣсную и обратно, при чемъ эти миграціи стоятъ обыкновенно въ связи съ метаніемъ икры. Къ числу такихъ проходныхъ рыбъ принадлежитъ изученная авторомъ кефаль (Mugil), которая въ теченіе лѣта живетъ въ солоноватомъ озерѣ То (Thau), а передъ началомъ осени—въ августѣ или сентябрѣ—переселяется въ море, гдѣ мечетъ икру. Въ концѣ зимы—отъ февраля до апрѣля—выметавшія икру взрослыя рыбы и только что вышедшіе мальки возвращаются въ солоноватую, почти прѣсную воду пруда. Что побуждаетъ этихъ рыбъ къ переселенію? Руль утверждаетъ, что это не могутъ быть ни температурныя измѣненія, ни измѣненія солености. Во время осенняго выхода кефали въ море разница между соленостью воды въ морѣ и въ озерѣ достигаетъ минимальныхъ размѣровъ, при обратномъ входѣ, наоборотъ, эта разница наиболѣе велика. Очевидно, кефаль можетъ приспособляться къ различному осмотическому давленію въ самыхъ широкихъ размѣрахъ, какъ выражаются „эвригальна".

Съ другой стороны эту рыбу можно назвать также „эвритермичной", т. е. способной приспособляться къ широко различнымъ температурамъ, такъ какъ при выходѣ изъ озера онѣ переходятъ изъ теплой воды въ холодную, а при возвращеніи—изъ холодной въ теплую.

Значитъ, ни термотропизму, ни осмотропизму нельзя приписать управляющей роли въ миграціяхъ кефали, чтобы привлечь къ объясненію измѣненія температурныя и осмотическія, пришлось бы строить картину очень сложныхъ врожденныхъ инстинктовъ, пускаемыхъ въ ходъ подъ запутанными вліяніями различныхъ внѣшнихъ условій. Но въ этомъ не представляется надобности, такъ какъ Руль предлагаетъ болѣе простое и общее объясненіе. По его изслѣдованіямъ въ періодъ выхода кефали въ море морская вода богаче кислородомъ, а къ веснѣ, наоборотъ, кислорода оказывается больше въ озерной водѣ, куда и устремлялись рыбы. Достаточно принять, что кефаль обладаетъ положительнымъ химіотропизмомъ къ кислороду (конечно, въ извѣстныхъ, практически наблюдающихся предѣлахъ), и опредѣленное направленіе миграціи станетъ въ обоихъ случаяхъ понятнымъ.

Руль продолжаетъ свои изслѣдованія надъ миграціей различныхъ проходныхъ рыбъ и думаетъ, что предложенное имъ объясненіе приложимо и къ другимъ случаямъ, напр., къ миграціямъ лосося. **Н. К.**

Имѣется ли у человѣка врожденный инстинктъ страха къ змѣямъ? Этотъ вопросъ вызвалъ интересный обмѣнъ мнѣніями на страницахъ американскаго журнала Science. Его рѣшаетъ въ утвердительномъ смыслѣ Дабней, обращающій вниманіе на то, что этотъ инстинктъ широко распространенъ и въ такихъ странахъ, гдѣ какъ въ Соед. Штатахъ большинство встрѣчающихся змѣй безвредныя, а ядовитыя попадаются лишь въ видѣ рѣдкаго исключенія; стало быть, боязнь къ змѣямъ вытекаетъ не изъ личнаго опыта, а унаслѣдована изъ глубокой древности. Этотъ авторъ считаетъ возможнымъ вывести отсюда, что отдаленная родина человѣка должна была изобиловать ядовитыми змѣями, отъ которыхъ у безоружного предка человѣка было единственное спасеніе — бѣгство. Такое заключеніе согласуется съ обычно принимаемымъ предположеніемъ, что родина первобытнаго человѣка — Индія, гдѣ и понынѣ ежегодно отъ укусовъ змѣй погибаетъ свыше 20. 000 жителей. Дабней отмѣчаетъ далѣе, что и у лошади наблюдается ясно выраженный инстинктъ страха передъ змѣями, очевидно, столь же древняго происхожденія.

Противъ заключеній Дабнея высказываются рѣшительнымъ образомъ нѣсколько авторовъ въ одной изъ ближайшихъ книжекъ Science. Они утверждаютъ, что страхъ у человѣка передъ змѣями не врожденный, а благопріобрѣтенный, и указываютъ на то, что по ихъ наблюденіямъ у дѣтей при первой встрѣчѣ съ змѣей этого страха вовсе не наблюдается и онъ возникаетъ впослѣдствіи лишь какъ результатъ воспитанія отъ запугиванія окружающихъ взрослыхъ; въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ воспитателямъ будто бы лишь съ трудомъ удается отвлечь дѣтей отъ игры съ красивой коралловой змѣйкой. Указываютъ далѣе на то, что параллельно страху передъ змѣями распространенъ страхъ и передъ совершенно невинными ящерицами, лягушками, пауками и червями, страхъ, который не могъ никогда имѣть утилитарнаго значенія, а потому и не могъ закрѣпиться путемъ естественнаго подбора.

Доводы обѣихъ сторонъ не представляются въ полной мѣрѣ убѣдительными, а потому вопросъ: является ли страхъ передъ змѣями условнымъ (т. е. благопріобрѣтеннымъ) или безусловнымъ (т. е. врожденнымъ) рефлексомъ, остается не разрѣшеннымъ.

Н.

ФИЗІОЛОГІЯ.

Функція головной почки. У зародышей позвоночныхъ животныхъ до возникновенія Вольфова тѣла, являющагося временнымъ личиночнымъ органомъ выдѣленія у высшихъ классовъ (Amniota), или сохраняющагося въ качествѣ постоянной почки у рыбъ и амфибій, закладывается очень простая система канальцевъ, ведущихъ изъ полости тѣла черезъ Вольфовъ каналъ наружу; это — такъ наз. головная почка, которая никогда не сохраняется у взрослыхъ животныхъ и считается обычно рудиментарнымъ органамъ, можетъ быть, лишеннымъ всякаго физіоло-

ическаго значенія. Чтобы провѣрить это послѣднее заключеніе Ховлэндъ (R. Howland, Proceed. of the National Acad. of Science U. S. A. апрѣль 1916) предпринялъ экспериментальное изслѣдованіе: онъ научился производить очень тонкую операцію, вырѣзалъ головныя почки у зародышей аксолотля на стадіи, когда этотъ зародышъ, еще лишенный способности движенія, достигалъ въ длину едва 5 млм. Оказалось, что головная почка играетъ здѣсь важную жизненную функцію, такъ какъ удаленіе этихъ органовъ съ обѣихъ сторонъ ведетъ черезъ 8—12 дней къ гибели зародыша, при общемъ отекѣ и ослабленіи сердца, указывающихъ на ослабленіе выдѣлительныхъ функцій и отравленіе организма. Удаленіе головной почки съ одной стороны тѣла не имѣетъ роковыхъ послѣдствій, но ведетъ за собой гипертрофію органа на неоперированной сторонѣ.

Н. К.

Возрастное измѣненіе содержанія воды въ нервной системѣ млекопитающихъ. Недавнія изслѣдованія Лаурея (Lowrey) и др. показали, что у млекопитающихъ %-ное содержаніе воды въ различныхъ органахъ по мѣрѣ роста животнаго, начиная отъ момента появленія на свѣтъ, постепенно уменьшается. Дональдсонъ въ своемъ докладѣ Американской Академіи Наукъ (Proceed. of the National Academy of Sciences U. S. A. іюль 1916) подтверждаетъ это общее явленіе и для центральной нервной системы бѣлой мыши и человѣка. Уменьшеніе содержанія воды, вообще говоря, считается идущимъ параллельно съ уменьшеніемъ жизнедѣятельности, интенсивности обмѣна веществъ въ мозговой клѣткѣ. Дональдсонъ разъясняетъ, что изъ основного факта обѣднѣнія мозга водой еще нельзя заключать, что и самыя нервныя клѣтки бѣднѣютъ водою. Дѣло въ томъ, что мозгъ взрослаго человѣка отличается отъ мозга ребенка прежде всего сильнымъ развитіемъ міелиновыхъ чехловъ вокругъ осевыхъ цилиндровъ въ бѣломъ веществѣ мозга. Дональдсонъ производилъ анализъ надъ содержаніемъ воды въ бѣломъ и сѣромъ веществѣ мозга и пришелъ къ заключенію, что именно міелинъ представляетъ собою вещество бѣдное водой, между тѣмъ какъ содержаніе воды въ сѣромъ веществѣ по мѣрѣ роста почти не измѣняется.

Уже изъ теоретическихъ соображеній ясно, что по мѣрѣ развитія изъ яйца во взрослый организмъ происходитъ постепенная диференцировка внѣшней формы, требующая все большаго и большаго участія твердыхъ опредѣляющихъ форму скелетныхъ элементовъ, которые по сравненію съ недиференцированной протоплазмой должны быть значительно бѣднѣе водой. И нервная система по мѣрѣ своего развитія и диференцировки, по мѣрѣ того какъ созрѣваютъ унаслѣдованные рефлекторные механизмы и накопляются механизмы благопріобрѣтенныхъ условныхъ рефлексовъ, должна становиться въ общемъ богаче скелетными частями и бѣднѣе водой. Наличность твердыхъ скелетныхъ образованій (въ томъ числѣ и міелина) позволяетъ другимъ частямъ протоплазмы сохранять свое прежнее богатство водою, необходимое для энергичнаго обмѣна веществъ. Отсюда неизмѣнно высокій процентъ воды—ок. 88%—въ сѣромъ веществѣ человѣка при рожденіи и въ зрѣломъ возрастѣ.

Н. К.

Вѣсъ „запаха“. Было поставлено много опытовъ, чтобы опредѣлить минимальное количество душистаго вещества, необходимое для того, чтобы подѣйствовать на обоняніе. Фишеръ и Пенцольдъ нашли, что можно открыть обоняніемъ 1 часть мускуса въ 10.000.000 частей воздуха и 1 часть меркаптана въ 50.000.000.000 частяхъ воздуха, а Пасси доказалъ возможность уловить въ одномъ литрѣ воздуха запахъ 0,005 миллиграмма мускуса или камфоры и 0,000.000.04 мгр. меркаптана.

Естественно думать, что ощущеніе запаха производится проникновеніемъ матеріальныхъ частицъ душистаго вещества въ обонятельный органъ; отсюда вѣсъ пахучаго вещества долженъ непрерывно уменьшаться. Но Пасси не удалось найти никакихъ слѣдовъ этого уменьшенія даже для чрезвычайно пахучихъ веществъ. И послѣ того много разъ пытались открыть эту потерю вѣса для мускуса; но всѣ эти опыты показали, что мускусъ сохраняетъ свой запахъ въ теченіе многихъ лѣтъ, не обнаруживая ни малѣйшаго умаленія въ вѣсѣ. Однако, вслѣдствіе гигроскопичности мускуса оставалось возможнымъ допустить, что легкая потеря въ вѣсѣ вполнѣ маскируется въ этихъ случаяхъ поглощеніемъ воды.

Въ Journal of the Franklin Jnstitut (1915 октябрь) напечатано интересное изслѣдованіе Баццони (Bazzoni) по этому вопросу.

Для опредѣленія потери вѣса мускуса этотъ изслѣдователь построилъ особыя микро-вѣсы съ кварцовой нитью, чувствительныя до 0,00001 миллиграмма. Черезъ ящикъ, въ которомъ помѣщались эти вѣсы непрерывно и очень медленно протягивался токъ совершенно сухого воздуха. Въ началѣ опыта на вѣсы былъ положенъ хорошо высушенный кусочекъ мускуса приблизительно въ 1 мгр. вѣсомъ; въ теченіе семи мѣсяцевъ ежедневно производились измѣренія, которыя установили непрерывную потерю вѣса въ среднемъ на каждый день въ теченіе:

перваго мѣсяца	—0,00318	мгр.
второго „	—0,00135	„
третьяго „	—0,00087	„
четвертаго „	—0,00305	„
пятаго „	—0,00025	„
шестого „	—0,00017	„
седьмого „	—0,00002	„

Мускусъ, изслѣдованный въ концѣ опыта подъ микроскопомъ имѣлъ нѣсколько измѣненную по внѣшности поверхность, но общія формы и измѣренія кусочка никакого измѣненія не потерпѣли. Никакого запаха этотъ кусочекъ мускуса уже не издавалъ даже при нагрѣваніи и оставаясь нѣсколько часовъ въ одномъ и томъ же объемѣ воздуха. Не возстановился запахъ и подъ дѣйствіемъ влажности; а семь мѣсяцевъ тому назадъ въ началѣ опыта тотъ же самый кусочекъ обладалъ очень яснымъ запахомъ.

Въ виду того, что передъ началомъ опыта кусочекъ мускуса былъ хорошо высушенъ, авторъ отвергаетъ предположеніе, что убыль въ вѣсѣ произошла подъ вліяніемъ испаренія воды и утверждаетъ, что улетучивалось именно то вещество, которому мускусъ обязанъ своимъ запахомъ. Дѣло въ томъ, что мускусъ есть вещество очень сложнаго, еще не выясненнаго состава (продуктъ выдѣленія железъ млекопитающихъ), и вполнѣ естественно заключеніе автора, что только летучія составныя части мускуса обладаютъ запахомъ. Но хотя этотъ выводъ и можно было предвидѣть заранѣе, понадобились очень тонкія измѣренія для того, чтобы его доказать.

(Revue scient. 3 августа 1916). Н.

МЕДИЦИНА и ГИГІЕНА.

О предохранительныхъ впрыскиваніяхъ противостолбнячной сыворотки. Если до настоящей войны возможны были, въ виду большой рѣдкости заболѣванія столбнякомъ, сомнѣнія относительно предохранительнаго дѣйствія противостолбнячной сыворотки, сомнѣнія, объясняемыя недостаточнымъ знакомствомъ какъ съ сущностью болѣзни, такъ и съ механизмомъ дѣйствія сыворотки, то въ настоящее время огромный опытъ всѣхъ воюющихъ державъ далъ этому вопросу окончательное рѣшеніе, не допускающее ни сомнѣній, ни колебаній. Если таковыя и остаются, то ихъ приходится объяснять вкоренившимися предразсудками или невѣжествомъ тѣмъ болѣе печальными, что они ведутъ къ гибели многихъ жизней, которыя легко было бы сохранить.

Количество заболѣваній столбнякомъ вначалѣ настоящей войны было велико во всѣхъ арміяхъ. Онъ оказался чуть ли не единственной инфекціонной формой, которая дала въ настоящую войну увеличеніе, и притомъ значительное, по сравненію съ предыдущими войнами, что объясняется землянымъ характеромъ войны и преобладаніемъ орудійныхъ раненій: споры столбняка находятся по преимуществу въ землѣ, а орудійныя, обычно загрязненныя, раны представляютъ особо благопріятныя условія для прорастанія ихъ споръ. Правда, французы, англичане и нѣмцы были достаточно освѣдомлены относительно необходимости примѣненія сыворотки, но при ничтожности ея запасовъ (въ мирное время она примѣняется крайне рѣдко) огромное большинство раненыхъ не могло ея получить—чѣмъ и объясняется временное широкое распространеніе столбняка. Какъ только усиленное производство пополнило этотъ недостотокъ (въ настоящее время въ одномъ пастеровскомъ институтѣ для приготовленія противостолбнячной сыворотки поставлено 500 лошадей), заболѣваемость стала быстро уменьшаться и свелась почти на нѣтъ. Если отдѣльные случаи все-таки наблюдаются, то это объясняется, во-1-хъ, тѣмъ, что средствъ, дающихъ абсолютный успѣхъ въ области медицины и біологіи вообще не имѣется и не можетъ быть: при сложности и многообразности условій жизни, неизбѣжны иногда такія ихъ комбинаціи, которыя дѣлаютъ данное средство недѣйствительнымъ и недостаточнымъ; во-2-хъ, нѣкоторыми недочетами техники и методики: недостаточностью впрыскиваемыхъ дозъ сыворотки и ограниченностью времени, въ теченіе котораго сыворотка оказываетъ свое дѣйствіе (отъ 8 до 12 дней, по истеченіи которыхъ введенные антитоксины выдѣляются изъ организма).

Важность этого послѣдняго обстоятельства бросилась въ глаза, благодаря ряду случаевъ „поздняго" столбняка, наблюдавшагося у раненыхъ, которые получили сейчасъ же послѣ раненія предохранительное впрыскиваніе, а затѣмъ черезъ мѣсяцъ, два, три и болѣе, послѣ производства имъ операцій для удаленія осколковъ снарядовъ, обломковъ костей и т. п., все-таки заболѣвали столбнякомъ. Причина этихъ заболѣваній сводится къ тому, что вблизи этихъ осколковъ и вообще въ болѣзненныхъ очагахъ оставались споры столбняка, такъ или иначе иммобилизированныя. Операція освобождала ихъ и заболѣваніе развивалось. Въ виду этого въ арміяхъ французской, англійской, нѣмецкой введена, и съ прекрасными результатами, практика повторныхъ прививокъ въ случаяхъ поздняго хирургическаго вмѣшательства и вообще практика повторныхъ прививокъ во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ теченіе раны заставляетъ опасаться того, что опасность развитія столбняка только отсрочена, а не окончательно устранена первымъ впрыскиваніемъ. Противустолбнячная сыворотка дѣйствуетъ какъ противоядіе, нейтрализуя токсинъ, выдѣляемый микробами, но самихъ микробовъ она не убиваетъ (она не бактерицидна); а защищенный отъ дѣйствія ядовъ организмъ справляется съ микробами благодаря дѣятельности своихъ фагоцитарныхъ клѣтокъ; обычно періода предохраненія, даваемаго сывороткой, достаточно для этого, но при нѣкоторыхъ условіяхъ, каковыя создаются, напр., въ гноящихся, заключающихъ постороннія тѣла и омертвѣвшія ткани ранахъ, большая или меньшая часть споръ остается не уничтоженными. Интересующихся деталями этого вопроса мы отсылаемъ къ превосходной статьѣ М. Вайяра (Presse Médicale, 7 сент. 1916), извѣстнаго своими работами по столбняку. Здѣсь намъ хотѣлось бы еще разъ подчеркнуть необходимость и для насъ послѣдовать въ этомъ дѣлѣ примѣру Западной Европы.

Л. Т.

Вліяніе алкоголя на психику человѣка. Въ №1122 Science отъ 30 іюня с. г. мы находимъ очень интересную статью д-ра Бенедикта—докладъ Нью-іоркской медицинской Академіи о результатахъ предпринятаго имъ совмѣстно съ Доджемъ изслѣдованія надъ вліяніемъ алкоголя на психику. Изслѣдованіе поставлено по очень широкому плану въ бостонской Лабораторіи Питанія, содержимой на средства фонда Карнеги. Широкая программа этого изслѣдованія вмѣстѣ съ предварительными свѣдѣніями о полученныхъ результатахъ были опубликованы въ Carnegie Instituton of Washington Publication № 203 & 232 (1915). Работы велись въ спеціально приспособленныхъ помѣщеніяхъ съ широкимъ примѣненіемъ фотографіи и кинематографіи для регистраціи полученныхъ результатовъ. Для изученія общаго обмѣна веществъ подъ вліяніемъ алкоголя были установлены особые громадные калориметры и респираторные аппараты. Но особенно интересны аппараты для экспериментально-психологическихъ измѣреній.

1. Въ качествѣ простѣйшаго нервно-мышечнаго рефлекса, въ которомъ совершенно не участвуютъ ни вниманіе, ни воля, былъ взятъ колѣнный рефлексъ. Раздраженіе возбуждалось механически ударомъ молоточка опредѣленнаго вѣса; одновременно пущенный въ ходъ кимографъ записывалъ скрытый періодъ возбужденія и высоту поднятія мускула.

2. Второй избранный для изслѣдованія простой рефлексъ — защитное опусканіе вѣкъ; раздраженіе и здѣсь производилось однообразно механически, и фотографія подробно и точно записывала результаты.

3. Болѣе сложнымъ нервнымъ актомъ было избрано волевое перемѣщеніе глаза вслѣдъ за зрительнымъ стимуломъ, который отодвигался на 1—3 сант. въ ту или иную неизвѣстную заранѣе для испытуемаго сторону; и здѣсь кинематографированіе отражающихся отъ глаза бликовъ одновременно съ колебаніями камертона (для опредѣленія времени) давало точныя сравнимыя цифры для характеристики нервнаго процесса.

4. Еще болѣе сложный актъ—быстрота чтенія отдѣльныхъ словъ. Выставлялись на короткій, точно опредѣлимый моментъ слова изъ 4 буквъ, и субъектъ долженъ былъ тотчасъ же произнести ихъ въ телефонъ; при помощи особыхъ приспособленій время точно записывалось кимографомъ. Для изученія памяти цѣлыя серіи словъ слагались по отдѣльнымъ буквамъ, появляющимся на опредѣленное время передъ глазами субъекта.

5. Вліяніе алкоголя на порогъ чувствительности изучалось при помощи гальваническаго тока. Черезъ

солевой растворъ пропускался очень слабый токъ, и субъектъ, опустивъ два пальца въ растворъ, долженъ былъ опредѣлять моментъ размыканія тока.

6. Для опредѣленія координціи движеній измѣрялась быстрота перевода глазъ съ одной точки на другую на разстояніи 40°, а также число возможныхъ волевыхъ колебаній средняго пальца въ секунду; параллельно фотографируемыя электрокардіограммы показывали частоту пульса.

Наиболѣе полныя серіи измѣреній были произведены надъ семью нормальными интеллигентными субъектами. Сверхъ того изучалось дѣйствіе спирта на трехъ психически больныхъ; былъ также нѣкоторое время изучаемъ привычный алкоголикъ.

Общій ходъ эксперимента съ каждымъ субъектомъ былъ слѣдующій. Первый день серіи былъ совершенно трезвый, во второй ровно въ 3 ч. д. давалось 30 к. с. алкоголя, на третій день въ то же время 45 к. с.; четвертый день былъ опять трезвымъ, контрольнымъ. Серія повторялась по нѣскольку разъ; каждый день всѣ перечисленные выше опыты ставились обычно по шести разъ, въ алкогольные дни частью до принятія спирта, частью послѣ.

Результаты вліянія алкоголя оказались слѣдующіе:

1. Скрытый періодъ колѣннаго рефлекса подъ вліяніемъ алкоголя удлинялся въ среднемъ на 10% въ сравненіи съ трезвыми днями. Различныя сокращенія ножной мышцы при этомъ уменьшались колоссально: отъ дѣйствія 30 к. с. алкоголя въ среднемъ на 46%, а послѣ 45 к. с. результаты практически было трудно даже зарегистрировать.

2. Скрытый періодъ защитнаго опусканія вѣка подъ вліяніемъ алкоголя удлинялся на 7%, а размѣры опусканія вѣка падали на 19%

3. Время между перемѣщеніемъ мѣтки и началомъ перемѣщенія глазнаго яблока удлинялось на 5%.

4. Скрытый періодъ между появленіемъ слова и моментомъ его произнесенія возрасталъ на 3%, но на запоминаніе алкоголь, повидимому, не вліялъ.

5. Порогъ чувствительности опустился на 14%; болѣе сильный токъ требовался для того, чтобы субъектъ могъ различить его размыканіе.

6. Число движеній въ теченіе первыхъ 6 секундъ падало на 9%, и быстрота перемѣщеній глазъ по дугѣ въ 40° уменьшилась на 11%

Большое число измѣреній пульса установило его значительное ускореніе подъ вліяніемъ алкоголя.

Какъ общее правило: болѣе высокая доза алкоголя вызываетъ и болѣе значительное уклоненіе отъ нормы.

При разъясненіи полученныхъ результатовъ д-ръ Бенедиктъ прежде всего рѣшительно отвергаетъ мысль, что замедленіе всѣхъ нервно-мышечныхъ реакцій является въ результатѣ возбужденія задерживающихъ центровъ. Напротивъ, дѣятельность послѣднихъ замѣтно понижается, что видно, между прочимъ, изъ того, что вырабатавшаяся у двухъ субъектовъ привычка силою воли задерживаетъ рефлексъ миганія вѣками, отъ дѣйствія спирта рѣзко ослабѣвала. Именно ослабленіемъ задерживающей дѣятельности авторъ и объясняетъ ускореніе пульса подъ вліяніемъ алкоголя.

Данныя, собранныя авторомъ позволили ему установить весьма существенный фактъ: максимальное дѣйствіе алкоголя сказывается черезъ 90—100 минутъ послѣ его пріема.

Авторъ не считаетъ свои изслѣдованія законченными: эксперименты въ лабораторіи продолжаются и должны быть повторены много разъ новыми экспериментаторами и надъ новыми субъектами. Ихъ програма можетъ быть значительно расширена. **Н. К.**

Инфекція куриныхъ яицъ. Англійскіе бактеріологи Филиппъ Гадлей и Доротея Колдуэлъ [1]) подвергли бактеріологическому изслѣдованію желтки отъ 2540 яицъ и, кромѣ того, 111 бѣлковъ. Въ бѣлкахъ не было обнаружено никакихъ бактерій, но изъ желтковъ 8,7% оказались зараженными. Процентъ зараженныхъ желтковъ, полученныхъ отъ отдѣльныхъ куръ, колебался въ теченіе года между 2,8% и 15%. Но ни у одной курицы яйца не оказались совершенно свободными отъ заразы. Среди обнаруженныхъ бактерій оказалось 11 различныхъ кокковъ, 28 видовъ палочекъ и одна спирилла.

Авторы полагаютъ, однако, что ни одна изъ обнаруженныхъ ими бактерій не является патогенной. Они не наблюдали никакого соотвѣтствія между % зараженія яицъ у курицы и ея носкостью, возрастомъ и способностью къ оплодотворенію. Эта первичная инфекція, повидимому, не вліяетъ также ни на способность зародыша къ развитію ни на протуханіе яйца, которое возникаетъ вслѣдствіе вторичнаго зараженія. Возможно, что бактеріи проникающія изъ организма матери въ желтокъ яица и являются даже полезными для правильнаго развитія и питанія. Опыты Шоттеліуса надъ цыплятами показали, что при полномъ отсутствіи бактерій нарушается процессъ пищеваренія и усвоенія пищи [2]). **Н. К.**

Съѣдобность личинокъ хруща. Въ нѣкоторыхъ европейскихъ странахъ въ связи съ войной возникли затрудненія въ обезпеченіи населенія пищей. Особенно германскія изданія переполнены указаніями на различные суррогаты питательныхъ веществъ, въ числѣ которыхъ предлагаются мохъ, лишайники, древесныя опилки. Въ поискахъ новыхъ родовъ пищи старой Европѣ любезно предлагаютъ свои услуги американцы. Въ августовской книжкѣ с. г. американскаго Journal of economic entomology мы находимъ статью на эту тему знаменитаго знатока насѣкомыхъ Л. О. Говарда. Авторъ прямо начинаетъ съ утвержденія, что въ наше время особенно необходимо пересмотрѣть вопросъ о новыхъ источникахъ прокормленія. Именно въ періоды голодовокъ люди открывали новые сорта пищи, которые теперь считаются деликатессами: устрицъ, улитокъ, крабовъ, раковъ, лангустовъ. Многіе варварскіе и полукультурные народы ѣдятъ различныхъ насѣкомыхъ въ особенности саранчевыхъ; не подлежитъ сомнѣнію, что во время наивысшаго расцвѣта роскоши въ Римской Имперіи личинки нѣкоторыхъ насѣкомыхъ считались лакомствомъ. На нихъ-то и обращаетъ вниманіе Говардъ. Среди личинокъ по возможному экономическому значенію слѣдуетъ поставить на первый планъ личинокъ хруща. Нашему обыкновенному майскому хрущу (Melolontha) въ Сѣв. Америкѣ соотвѣтствуетъ Lachnosterna, и оба этихъ жука какъ на взрослой стадіи, такъ и въ личиночномъ состояніи относятся къ опаснѣйшимъ вредителямъ. Если бы удалось придать имъ пищевую цѣнность, это было бы вдвойнѣ выгодно для человѣчества. Говардъ высчитываетъ, что мальчикъ, идущій за плугомъ и отбирающій изъ земли бѣлыхъ жирныхъ личинокъ, въ самое короткое время можетъ собрать ихъ достаточно для прокормленія цѣлой семьи.

Опытъ надъ съѣдобностью личинокъ американскаго хруща Говардъ произвелъ совмѣстно съ коллегами—профессорами и энтомологами. У личинки отрѣ-

[1]) Agric. Exper. Stat. Rhode Island № 164 (1916) стр. 710.

[2]) О проникаціи патогенныхъ бактерій внутрь снесеннаго куринаго яйца см. замѣтку въ „Природѣ" 1915 г., стр. 603.

зался анальный конецъ и подъ струей воды выдавливался кишечникъ со всѣмъ содержимымъ; затѣмъ онѣ помѣщались въ бутылку съ соленой водой и подвергались въ теченіе $^1/_2$ часа обычной стерилизаціи при повышенномъ давленіи, какъ это дѣлается съ консервами изъ фруктовъ или овощей. Въ такомъ видѣ или въ топленомъ маслѣ личинки могутъ пересылаться въ запечатанныхъ бутылкахъ на большія разстоянія. Изъ нихъ приготовляли или салатъ (съ уксусомъ и оливковымъ масломъ), или супъ, или молочную кашу. Изъ десяти экспертовъ только одинъ нашелъ вкусъ непріятнымъ. Большинство же и въ томъ числѣ Говардъ остались вполнѣ довольны. Авторъ нашелъ супъ „не только совершенно безупречнымъ, но даже очень аппетитнымъ". Пять другихъ энтомологовъ называютъ „восхитительнымъ" (delicious) вкусъ молочной каши изъ хрущей, приготовленной слѣдующимъ образомъ: вычищенныя личинки кипятятся въ небольшомъ количествѣ воды, затѣмъ прибавляется кипящее молоко и каша подправляется масломъ, солью и перцемъ; можно прибавить немного муки. Эта каша по вкусу напоминаетъ нѣсколько мясо краба или лангуста. Свою статью Говардъ заключаетъ словами: „Я увѣренъ, что личинки хруща имѣютъ положительную цѣнность, какъ пищевые продукты, увѣренъ также и въ томъ, что предразсудокъ противъ употребленія въ пищу насѣкомыхъ совершенно не основателенъ".

Н. К.

ЛАБОРАТОРНАЯ ПРАКТИКА.

Опыты и демонстраціи къ курсу физіологіи растеній.

4) Денитрификація.

Среди богатаго разнообразія физіологическихъ типовъ, съ которыми встрѣчается изслѣдователь при изученіи міра бактерій, однимъ изъ наиболѣе интересныхъ является типъ *денитрификаторовъ*—микроорганизмовъ, возстановляющихъ азотнокислыя соли. Интересъ, представляемый этими микроорганизмами, троякаго рода. Во-первыхъ, мы имѣемъ здѣсь любопытный примѣръ своеобразнаго типа дыханія—дыханія на счетъ *связаннаго* кислорода нитратовъ; во-вторыхъ, встрѣчаемся съ важнымъ біохимическимъ факторомъ великаго круговорота азота; и, въ-третьихъ, знакомимся съ характерной группой „невидимыхъ враговъ" земледѣльца, пускающихъ „на вѣтеръ" драгоцѣнный азотъ нитратовъ его пашни. Благодаря этому о процессахъ денитрификаціи и возбуждающихъ ихъ микроорганизмахъ приходится, конечно, болѣе или менѣе подробно говорить каждому преподающему физіологію растеній, а практическое знакомство съ ихъ работой должно, несомнѣнно, входить и въ программу лабораторныхъ занятій по общему курсу физіологіи растеній, тѣмъ болѣе, что культивировать эти микроорганизмы не труднѣе, чѣмъ получить спиртовое броженіе.

Денитрифицирующія бактеріи широко распространены какъ въ поверхностныхъ слояхъ земной коры, такъ и въ водѣ морей [1]) и прѣсноводныхъ бассейновъ.

Изъ почвы, гніющихъ растительныхъ остатковъ, навоза, морской воды и т. п. выдѣленъ цѣлый рядъ

[1]) Сравнительную бѣдность тропическихъ морей органической жизнью нѣкоторые изслѣдователи ставятъ въ связь съ мощнымъ развитіемъ денитрификаторовъ. См. В. И. Вернадскій—Опытъ описательной минералогіи, т. I (1914 г.), стр. 652.

различныхъ бактерій, вызывающихъ возстановленіе нитратовъ, при чемъ продуктами этого возстановленія могутъ быть нитриты, газообразные окислы азота (NO и N_2O), свободный азотъ и даже амміакъ. Типичной денитрификаціей считается возстановленіе нитратовъ, сопровождающееся выдѣленіемъ заключающагося въ нихъ азота въ газообразной формѣ [1]).

Для накопленія, выдѣленія и культуры денитрифицирующихъ микробовъ предложено значительное количество питательныхъ средъ съ разнообразными органическими веществами въ качествѣ источника углерода [2]). Такимъ источникомъ могутъ служить: углеводы (сахарá, крахмалъ, *клѣтчатка*), алкоголи (манитъ, глицеринъ, этиловый и даже *метиловый* спиртъ), соли различныхъ органическихъ кислотъ (лимонной, яблочной, винной, напримѣръ, *сегнетова соль*, уксусной и даже *муравьиной*), наконецъ,—*ацетонъ* и пр. Особенно энергичная денитрификація получается въ „селитряномъ бульонѣ" (мясной буль-

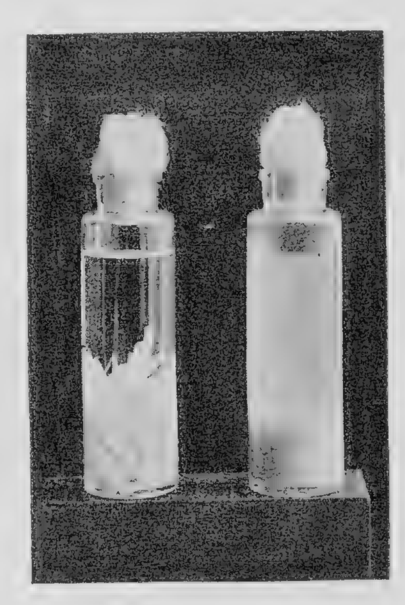


Рис. 1. Денитрификація при 37°. Слѣва культура только-что поставленная; жидкость совершенно прозрачна; на днѣ склянки бумага нарѣзанная полосками. Справа культура послѣ разрушенія трехъ послѣдовательно прибавленныхъ порцій $Ca(NO_3)_2$; жидкость сильно замутилась; на днѣ — разрушенные остатки бумаги. (Фотографія.)

онъ + 0,1% селитры) [3]) и въ такъ назыв. растворѣ Giltay [4]). Проще всего можно получить денитрификацію—„броженіе селитры", прибавивъ къ слабому (1%) раствору селитры нарѣзанной соломы, сѣна или навоза.

Наиболѣе поучительными являются культуры денитрифицирующихъ микробовъ въ строго элективной

[1]) Подробности можно найти въ курсахъ физіологіи растеній (Іостъ — Физіологія растеній, 1914 г., стр. 359 и 364) и микробіологіи, Омелянскій — Основы микробіологіи (1913 г.), стр. 258; Lafar—Handbuch der Technischen Mykologie, Bd. III, s. 182 и 262.

[2]) См.: E. Küster—Anleitung zur Kultur der Mikroorganismen (1913), стр. 192; также: F. Löhnis—Landwirtschaftlich-bakteriologisches Praktikum (1911), стр. 114 и 129.

[3]) Селитряный бульонъ можетъ служить хорошимъ примѣромъ вліянія элективности среды: пока въ немъ имѣется нитратъ, идетъ денитрификація, жидкость сильно пѣнится (выдѣленіе CO_2 и N_2), и не наблюдается образованія дурно пахнущихъ продуктовъ гніенія: денитрификаторы подавляютъ (при 37°) микробовъ гніенія. Лишь только нитратъ оказывается разложеннымъ, начинается обычное гніеніе (дурной запахъ).

[4]) См. Küster, l. c., стр. 193 и Löhnis, l. c., стр. 115.

средѣ (предложенной Итерсономъ) съ *фильтровальной бумагой* въ качествѣ единственнаго источника углерода. Среда Итерсона имѣетъ слѣдующій составъ: водопроводной воды—100, фильтровальной бумаги—2, KNO_3 — 0,25, K_2HPO_4 — 0,05. Вмѣсто фильтровальной бумаги можно брать и другіе сорта, напримѣръ,—папиросную, писчую или даже простую оберточную; бумагу кладутъ въ жидкость нарѣзанной узкими полосками. Среду помѣщаютъ въ высокія (чтобы затруднить притокъ кислорода—денитрификація процессъ анаэробный) склянки (около 200 см.³), заражаютъ почвой и ставятъ въ термостатъ при 36⁰—38⁰.

Обычно уже на слѣдующій день въ жидкости появляется реакція на нитритъ, а на третій-четвертый день въ культурѣ начинается энергичное броженіе съ обильнымъ выдѣленіемъ газовъ (N_2 и CO_2; по *Бейеринку* также и N_2O); бумага при этомъ начинаетъ замѣтно разрушаться, а жидкость мутится, при чемъ муть состоитъ изъ волоконъ разрушающейся бумаги и разрушающихъ ихъ бактерій. Въ разгаръ броженія

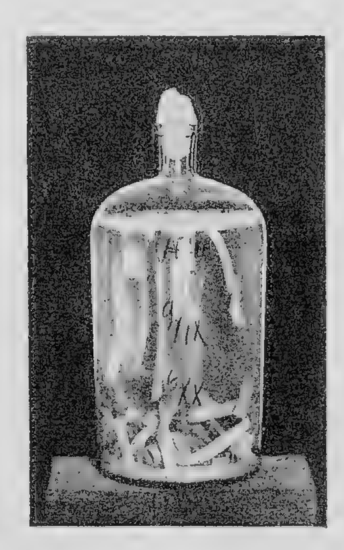


Рис. 2. Денитрификація при комнатной т-рѣ въ разгарѣ броженія; поверхность жидкости покрыта пѣной; отдѣльныя полоски бумаги, подхваченныя образующимися газами, всплываютъ наверхъ въ вертикальномъ положеніи. (Фотографія).

бумага, благодаря обильному выдѣленію газовъ, всплываетъ наверхъ, что можетъ служить доказательствомъ того, что работа микробовъ сосредоточивается на поверхности ея волоконъ. Послѣ этого бурнаго періода броженіе постепенно ослабѣваетъ, выдѣленіе газовъ прекращается, и разрушенные, какъ бы изжеванные, остатки бумаги опускаются на дно склянки (см. рис. 1); жидкость уже не даетъ реакціи съ дифениламиномъ: нитратъ разрушенъ безъ остатка. Если теперь внести въ склянку новую порцію селитры, броженіе возникаетъ съ новой силой и заканчивается уже много скорѣе. Культуры выдерживаютъ неограниченное число перевивокъ и могутъ быть такимъ образомъ получены практически чистыми.

Если въ средѣ Итерсона KNO_3 замѣнить $Ca(NO_3)_2$, культуры выдерживаютъ прибавленіе многихъ порцій нитрата, все время ихъ разрушая. Такъ, въ одномъ изъ опытовъ, поставленныхъ пишущимъ эти строки, было разложено 13 послѣдовательно прибавлявшихся порцій $Ca(NO_3)_2$, и лишь послѣдняя, 14-я порція, осталась не разложенной, да и то, какъ показало изслѣдованіе, лишь благодаря израсходованію доступныхъ микробамъ составныхъ частей бумаги. Въ періодъ наиболѣе энергичной работы (примѣрно послѣ третьяго прибавленія) культура съ $Ca(NO_3)_2$ разлагаетъ внесенную порцію нитрата менѣе чѣмъ въ сутки. Съ KNO_3 такой длительной работы одной и той же культуры наблюдать не удается, такъ какъ среда быстро щелочнѣетъ, благодаря накопленію K_2CO_3 и $KHCO_3$.

Удается получить энергичную нитрификацію въ средѣ Итерсона и при комнатной температурѣ (см. рис. 2). Въ этомъ случаѣ, однако, процессъ совершается значительно медленнѣе, примѣрно разъ въ семь: если при 36⁰—38⁰ длительность соотвѣтствующихъ стадій измѣряется днями, то при комнатной температурѣ она растягивается уже на недѣли.

Снабдивъ склянку съ культурой пробкой и газоотводной трубкой, можно показать, что выдѣляющійся газъ состоитъ изъ CO_2 (пропусканіе черезъ известковую или баритовую воду) и N_2 (собираніе надъ растворомъ ѣдкой щелочи).

За ходомъ разложенія нитрата и временнаго образованія нитрита слѣдятъ при помощи соотвѣтствующихъ реактивовъ. Реактивомъ на NO_3 служитъ бруцинъ (0,2 гр. бруцина въ 100 см.³ чистой концентрированной сѣрной кислоты), р. на NO_3 и NO_2—дифениламинъ (0,5 дифениламина въ 100 см.³ чистой H_2SO_4 + 20 см.³ воды) и р. на NO_2 — растворъ сульфаниловой кислоты съ α-нафтиламиномъ въ разбавленной уксусной кислотѣ [1]). Пробы удобно дѣлать въ маленькихъ фарфоровыхъ блюдцахъ, употребляемыхъ для разведенія красокъ. Въ такое блюдце помѣщаютъ немного реактива и наносятъ на его поверхность (пипеткой или ушкомъ платиновой проволоки) каплю жидкости изъ культуры. Для открытія нитрата *въ присутствіи нитрита*, каплю испытуемой жидкости выпариваютъ *досуха* на часовомъ стеклышкѣ и смачиваютъ растворомъ бруцина.

Денитрификація въ описанныхъ культурахъ легко поддается и количественному учету, при чемъ нитраты и нитриты удобно опредѣлять *колориметрически*. Описанію методики количественныхъ опытовъ будетъ посвященъ одинъ изъ дальнѣйшихъ очерковъ.

С. Нагибинъ.

Искусственный дневной свѣтъ для микроскопа. До послѣдняго времени попытки устроить свѣтовой фильтръ или экранъ, посредствомъ котораго лучи искусственнаго свѣта пріобрѣтали бы свойства естественнаго такъ, чтобы можно было различать и опредѣлять цвѣта съ той же точностью, какъ при дневномъ освѣщеніи, были неудачны. Только въ послѣднее время H. P. Gage изобрѣлъ стеклянный фильтръ, посредствомъ котораго свѣтъ вольфрамовой лампы, наполненной азотомъ, становится весьма близкимъ къ солнечному, въ особенности въ области видимаго спектра, дающей наибольшее количество полезнаго свѣта. Изслѣдованіе микроскопическихъ объектовъ различнаго цвѣта при помощи этого фильтра дало весьма удовлетворительные результаты, и нѣсколько лицъ, производившихъ параллельныя наблюденія при освѣщеніи объектовъ дневнымъ и искусственнымъ свѣтомъ, не нашли разницы въ цвѣтахъ. Фильтръ былъ примѣненъ также съ цѣлымъ рядомъ другихъ источниковъ искусственнаго свѣта, употребляемыхъ при работѣ съ микроско-

---

[1]) I. 0,5 гр. сульфаниловой кислоты растворяютъ въ 150 куб. см. разбавленной уксусной кислоты (1 объемъ glaciale на 2 об. воды). II. 0,2 гр. α-нафтиламина нагрѣваютъ до кипѣнія съ 20 куб. см. воды и процѣживаютъ по охлажденіи черезъ тряпочку въ 150 куб. см. такъ же разбавленной уксусной к-ты. Растворы I и II смѣшиваютъ въ равныхъ объемахъ и сохраняютъ въ плотно закупоренной склянкѣ.

помъ, но ни одинъ не далъ столь же точныхъ результатовъ, хотя приближеніе къ дневному свѣту было неожиданно хорошее, при чемъ простая керосиновая лампа съ этимъ фильтромъ дала лучшіе результаты, чѣмъ самый хорошій источникъ свѣта безъ фильтра. (Scient. Amer., № 2089, 1916).

В. О.

НЕКРОЛОГИ.

Карлъ Шварцшильдъ. Въ рядахъ непріятельской арміи умеръ прусскій лейтенантъ Карлъ Шварцшильдъ. Вѣсть объ этой преждевременной кончинѣ вызоветъ глубокое сожалѣніе въ всѣхъ странахъ: сошелъ въ могилу одинъ изъ крупнѣйшихъ ученыхъ нашего времени, блестящій и разносторонній изслѣдователь, котораго съ одинаковымъ правомъ могутъ считать своимъ и астрономія и физика.

Шварцшильдъ родился въ 1873 году, во Франкфуртѣ-на-Майнѣ. Чрезвычайно рано онъ обнаружилъ исключительныя математическія способности и уже въ 16 лѣтъ напечаталъ свою первую работу объ опредѣленіи орбитъ. Съ 1901 г. по 1909 онъ былъ директоромъ обсерваторіи и профессоромъ астрономіи въ Геттингенѣ; къ этому времени относятся его важнѣйшія работы, главнымъ образомъ теоретическаго характера. Наиболѣе извѣстная изъ нихъ касается строенія звѣздной системы; въ ней Шварцшильдъ предложилъ такъ называемую эллипсоидальную теорію звѣздныхъ скоростей, наиболѣе просто объясняющую явленіе „звѣздныхъ потоковъ" Каптейна [1]). Важное значеніе имѣютъ также его изслѣдованія о свѣтовомъ давленіи, работы по геометрической оптикѣ, по фотографической фотометріи и т. д.

Въ 1907 году умеръ знаменитый спектроскопистъ Фогель, первый директоръ Потсдамской астрофизической обсерваторіи. Долгое время его постъ оставался незамѣщеннымъ и, когда въ 1909 году на него былъ назначенъ Шварцшильдъ, то это вызвало нѣкоторое удивленіе. Но оказалось, что выборъ сдѣланъ очень удачно: молодой астрономъ-теоретикъ, не занимавшійся раньше практической астрофизикой, чрезвычайно быстро оріентировался въ новой сферѣ дѣятельности и оказался прекраснымъ руководителемъ обсерваторій. Его собственная научная дѣятельность продолжалась такъ же интенсивно, какъ и раньше; объ этомъ свидѣтельствуетъ рядъ новыхъ важныхъ работъ, по самымъ разнообразнымъ вопросамъ астрономіи, физики и математики. Послѣднее время онъ особенно много занимался вопросами звѣздной статистики, а также новыми физическими теоріями; корректуры работы, посвященной теоріи квантъ, онъ читалъ уже во время своей предсмертной болѣзни.

Русскимъ читателямъ Шварцшильдъ извѣстенъ по переводамъ двухъ его публичныхъ докладовъ: „Система звѣздъ" (сборникъ „Успѣхи астрономіи" изд. Матезисъ, а также „Нов. идеи въ астрономіи" № 4) и „О кривизнѣ пространства" („Нов. идеи въ математикѣ" № 3). Обѣ статьи касаются очень интересныхъ, глубокихъ вопросовъ и отличаются ясностью и простотой изложенія.

Съ началомъ войны Шварцшильдъ, какъ и многіе другіе германскіе ученые, былъ призванъ въ дѣйствующую армію и завѣдывалъ военной метеорологической станціей на французскомъ фронтѣ. На фронтѣ онъ заболѣлъ какой-то крайне тяжелой болѣзнью, и скончался на 43 году жизни въ полномъ расцвѣтѣ своего громаднаго таланта, который такъ много еще могъ дать въ будущемъ.

І. Полакъ.

К. А. Пуріевичъ. Въ августѣ скончался, пораженный тяжкимъ недугомъ, профессоръ физіологіи и анатоміи растеній Кіевскаго университета Константинъ Адріановичъ Пуріевичъ. Научная дѣятельность покойнаго была связана преимущественно съ Кіевскимъ университетомъ.

Его первая большая работа: „Образованіе и распаденіе органическихъ кислотъ у высшихъ растеній" (1893 г.), выполнена въ лабораторіи его учителя, О. В. Баранецкаго. Эта работа, составляющая магистерскую диссертацію, является его лучшей работой. Въ ней онъ устанавливаетъ довольно опредѣленныя вліянія внѣшнихъ и внутреннихъ условій на количество кислотъ въ растеніяхъ и сопоставляетъ эти измѣненія съ измѣненіемъ дыханія растеній. Онъ пользуется для газоваго анализа подробно имъ описываемымъ и очень удобнымъ приборомъ Баранецкаго, нѣсколько измѣненнымъ самимъ Пуріевичемъ; сходный приборъ вошелъ во всѣ ботаническія лабораторіи въ нѣсколько иной формѣ, какъ приборъ Бонье и Манжена.

Во время заграничнаго пребыванія имъ выполнена въ лейпцигской лабораторіи проф. Пфеффера другая большая работа: „Физіологическія изслѣдованія надъ опоражниваніемъ вмѣстилищъ запасныхъ веществъ при проростаніи" (1897 г.). Въ этомъ изслѣдованіи, оставляющемъ много мѣста для возраженій, онъ устанавливаетъ, что передвиженіе питательныхъ веществъ изъ мѣстъ запаса тѣсно связано съ ихъ потребленіемъ и регулируется не только простыми законами осмоза, но связано съ жизнедѣятельностью протоплазмы.

Въ послѣдующихъ небольшихъ статьяхъ онъ отчасти возвращается къ своей первой работѣ, изслѣдуя дыханіе плѣсеней на различныхъ питательныхъ средахъ (1898 г.), и опредѣляя вліяніе температуры на дыханіе растеній. Въ другихъ замѣткахъ онъ касается вопроса объ усвоеніи свободнаго азота плѣсенями (1895 г.), описываетъ новый видъ одного плѣсневаго гриба (1899 г.) и производитъ небольшое изслѣдованіе надъ синтезомъ бѣлковъ у низшихъ растеній (1911).

Послѣдняя его большая работа посвящена изслѣдованію надъ фотосинтезомъ (1913 г.). Въ этой работѣ онъ сравниваетъ очень точными и тщательными пріемами поглощеніе солнечной энергіи зеленымъ листомъ при фотосинтезѣ и безъ него, а также опредѣляетъ количество солнечной энергіи, используемой въ процессѣ фотосинтеза. Но къ сожалѣнію приводимыя числа, имѣющія значеніе только для принятой имъ установки, едва ли даютъ непосредственно искомыя величины, которыя могутъ значительно измѣниться при иныхъ разстояніяхъ между листомъ и поверхностью измѣряющаго прибора.

Руководя въ теченіе многихъ лѣтъ практическими занятіями по анатоміи растеній, онъ издалъ краткое руководство (1907), приспособленное къ его плану групповыхъ занятій.

Ф. Н. Крашенинниковъ.

[1]) См. статью А. А. Михайлова: „Движеніе звѣздъ и солнца", („Природа", Февраль 1914 г.).

ПРИРОДНЫЯ БОГАТСТВА РОССІИ.

Озерныя руды Олонецкаго края.

I.

Одно изъ самыхъ видныхъ мѣстъ среди минеральныхъ богатствъ Олонецкаго края принадлежитъ несомнѣнно желѣзнымъ озернымъ и, отчасти, болотнымъ рудамъ. Съ давнихъ поръ извѣстны онѣ не только жителямъ этого края, но и далеко за предѣлами его. Когда, во времена новгородскаго владычества, упоминалось о богатствѣ Обонежья желѣзомъ, то надо думать, что имѣлись въ виду прежде всего озерныя и болотныя руды этихъ мѣстъ. Въ царствованіе Алексѣя Михайловича начались здѣсь развѣдочныя работы, организованныя по требованію правительства, имѣвшія цѣлью главнымъ образомъ разысканіе серебра и мѣди, но натолкнувшіяся на богатыя залежи озерныхъ и болотныхъ рудъ, каковыя тогда же и было рѣшено использовать для выдѣлки желѣза и стали. И дѣйствительно, въ скоромъ времени возникли въ Шуньгѣ и Толвуѣ желѣзодѣлательные и укладные (стальные) заводы, на владѣніе которыми главнымъ устроителемъ ихъ, датчаниномъ А. Бутенантомъ, была получена особая грамота Царя Алексѣя Михайловича. При Петрѣ Великомъ развитіе заводской дѣятельности въ Онежьѣ значительно оживилось; открыты были новые заводы въ Петрозаводскѣ, Повѣнцѣ и Кончезерѣ—для выплавки чугуна и для литья пушекъ и снарядовъ. Съ тѣхъ поръ желѣзнозаводская дѣятельность сдѣлалась б. или м. постоянною въ краѣ, испытывая, однако, самыя широкія колебанія, то вспыхивая, то по временамъ совсѣмъ замирая. И въ настоящее время она находится въ полномъ упадкѣ. Не работаетъ ни одинъ изъ упомянутыхъ заводовъ; отъ нѣкоторыхъ изъ нихъ остались лишь воспоминанія. Таковой же участи подверглись и многіе другіе заводы, возникавшіе въ разное время и въ различныхъ мѣстахъ. Сохранившій до нашихъ дней свое существованіе, основанный при Екатеринѣ II Александровскій заводъ въ Петрозаводскѣ, работающій для цѣлей обороны, уже давно пользуется для выдѣлки стальныхъ предметовъ матеріаломъ, доставляемымъ сюда съ Урала.

Казалось бы, самымъ естественнымъ объясненіемъ такого упадка желѣзодѣлательной промышленности Олонецкаго края могло послужить не разъ высказывавшееся многими, иногда весьма авторитетными, спеціалистами мнѣніе о совершенномъ истощеніи этого края рудными богатствами, несмотря на ихъ когда-то громкую славу. Въ дѣйствительности, однако, дѣло обстоитъ совершенно иначе: объ истощеніи рудныхъ, особенно озерныхъ мѣсторожденій, какъ это мнѣ и хотѣлось бы дальше показать, не можетъ быть и рѣчи, и причины только что указаннаго явленія должны лежать въ другихъ обстоятельствахъ.

Рис. 1. Озеро Выгъ. Лодка, въ которой доставляется желѣзная руда.

Не вдаваясь пока въ разсмотрѣніе этихъ причинъ, остановимся нѣсколько на вопросѣ объ отложеніи желѣзныхъ рудъ въ озерахъ и др. водныхъ бассейнахъ.

II.

Извѣстно, что образованіе руды въ озерахъ и болотахъ происходитъ путемъ осажденія ея изъ воды, содержащей въ растворѣ закисныя соединенія желѣза. Переходъ закиснаго желѣза изъ растворимаго состоянія въ нерастворимое окисное желѣзо (и вообще образованіе желѣзныхъ озерныхъ рудъ) различными

авторами объяснялись различно. Со временъ Эренберга установилось и долго держалось въ наукѣ мнѣніе, что озерная руда накапливается благодаря дѣятельности водоросли Galionella ferruginea. Професс. А.А. Иностранцевъ еще въ 1871 году далъ весьма обстоятельное и совершенно иное толкованіе процессу образованія этихъ рудъ, рядомъ микроскопическихъ изслѣдованій, какъ казалось, совершенно опровергнувъ упомянутый выше взглядъ. По проф. Иностранцеву, озерныя руды должны происходить путемъ чисто механическаго осажденія, безъ всякаго вліянія организмовъ. Матеріаломъ, доставляющимъ водѣ, притекающей въ озера, растворимое желѣзо, являются, съ одной стороны, кристаллическія горныя породы, главнымъ образомъ—діоритъ; а съ другой—глинистые сланцы, содержащіе нерѣдко значительные прослои сѣрнаго колчедана. Съ теченіемъ времени, образовавшіяся растворимыя соли углекислой и сѣрнокислой закиси желѣза, окисляясь въ водѣ, особенно при соприкосновеніи съ твердыми предметами, песчинками и пр., переходятъ въ водную окись желѣза (бурый желѣзнякъ), которая, будучи нерастворима, осаждается на днѣ воднаго бассейна, увлекая съ собою разнообразныя механически взвѣшенныя въ водѣ частицы органическаго и минеральнаго происхожденія. Такъ какъ процессъ разрушенія желѣзосодержащихъ горныхъ породъ идетъ безостановочно, то и количество озерныхъ рудъ должно возрастать, тѣмъ болѣе, что среди кристаллическихъ породъ нерѣдко встрѣчаются весьма значительныя включенія желѣзнаго блеска и магнитнаго желѣзняка. И тѣ изъ озеръ, которыя находятся въ области развитія зеленокаменныхъ породъ, главн. обр. діоритовъ, обладающихъ наиболѣе значительнымъ процентомъ содержанія желѣза въ своемъ составѣ, должны обладать наибольшей рудоностностью, что и наблюдается въ дѣйствительности относительно, напр., того же Олонецкаго края. Такими озерами какъ разъ изобилуютъ Повѣнецкій и Петрозаводскій уѣзды, въ которыхъ и встрѣчаются главнѣйшіе выходы указанныхъ выше горныхъ породъ.

Въ вопросѣ образованія озерныхъ рудъ главный интересъ лежитъ въ опредѣленіи не столько первоначальныхъ источниковъ, доставляющихъ желѣзо, сколько, въ сущности, процессовъ перехода его соединеній въ водные растворы и осажденія или выдѣленія изъ этихъ послѣднихъ. Вышеприведенный взглядъ проф. Иностранцева, отрицающій участіе бактерій въ образованіи озерныхъ рудъ, несмотря на всю его убѣдительность, въ настоящее время не вполнѣ раздѣляется другими учеными, какъ русскими, такъ и иностранными. Не такъ давно вышла крупная работа проф. химіи Гельсингфорскаго университета О. Аскана, посвященная вопросу изученія озерныхъ рудъ, въ которой онъ отводитъ много мѣста м. пр. процессамъ отложенія рудъ, приписывая весьма существенную роль въ этихъ процессахъ микроорганизмамъ. Послѣдніе, питаясь гумусовыми веществами, находящимися въ водѣ въ соединеніи съ желѣзными солями, благодаря самому ходу питанія, способствуютъ непрерывному выдѣленію изъ воды бураго желѣзняка. Къ сожалѣнію, указанная работа проф. Аскана, вышедшая на шведскомъ и нѣмецкомъ языкахъ, не только не имѣетъ русскаго перевода, но и не реферирована въ русскихъ изданіяхъ.

Повидимому, и въ этой основательной работѣ нѣкоторыя стороны вопроса, особенно касающіяся физіологической стороны питанія микроорганизмовъ, содѣйствующихъ образованію желѣзныхъ рудъ, не могутъ считаться окончательно разрѣшенными, и полнаго освѣщенія картины образованія желѣзныхъ озерныхъ рудъ придется еще ждать отъ будущихъ изслѣдованій.

Какъ бы то ни было, вышеприведенные взгляды на образованіе озерныхъ рудъ даютъ возможность предполагать не только о возрастаніи количества рудъ въ озерахъ, которыхъ не коснулась эксплоатація промышленниковъ, но и о медленномъ и постепенномъ возстановленіи израсходованныхъ запасовъ ихъ въ озерахъ, изъ которыхъ когда то руда добывалась.

III.

Каковы же въ дѣйствительности запасы озерныхъ рудъ въ Олонецкомъ краѣ, гдѣ и какъ они распредѣлены и какова ихъ пригодность для промышленной эксплоатаціи? На эти капитальной важности вопросы едва ли можно дать сколько-нибудь исчерпывающій отвѣтъ. Дѣло въ томъ, что, несмотря на долголѣтнюю, вѣковую, эксплоатацію озерныхъ рудъ многими предпріятіями казенныхъ и частныхъ заводовъ, мы не имѣемъ не только достаточно обстоятельныхъ обслѣдованій всѣхъ рудоносныхъ озеръ, но даже болѣе или менѣе полнаго перечня таковыхъ. Лишь въ концѣ прошлаго столѣтія стали появляться въ спеціальной литературѣ первыя свѣдѣнія по этому вопросу. Вслѣдъ за упомянутыми уже работами проф. Иностранцева, ставшими болѣе извѣстными по выходѣ въ 1877 г. его книги „Геологическій очеркъ Повѣнецкаго уѣзда Олонецкой губерніи и его рудныхъ мѣсторожденій", были опубликованы результаты работъ и нѣкоторыхъ другихъ изслѣдователей. Горн. инжен. М. Н. Хирьяковъ въ своихъ статьяхъ, помѣщенныхъ въ „Олонецкихъ Губ. Вѣд." и „Горномъ журналѣ", въ 1880—1882 гг., отчасти на основаніи работъ проф. Головкинскаго, Мушкетова, Версилова и др., отчасти по собственнымъ наблюденіямъ даетъ нѣкоторые подсчеты мощности, какъ пластовыхъ (желѣзный блескъ и магнитный желѣзнякъ), такъ и наносныхъ залежей же-

Рис. 2. Устье рѣки Телекино. Берегъ, на которомъ собраны образчики выброшенной прибоемъ желѣзной руды.

лѣзныхъ рудъ. Особенно велики, по этимъ даннымъ, запасы руды по рѣкѣ Выгъ. „Все дно русла этой рѣки (120 в. длиною) почти сплошь состоитъ изъ желѣзной руды осадочнаго происхожденія, т. н. дерновой руды. Эта же руда залегаетъ по обоимъ берегамъ р. Выгъ, начиная съ самой поверхности и рѣдко подъ 2-аршиннымъ наносомъ, составляя пластъ отъ $^3/_4$ до $2^1/_2$ арш. и болѣе; въ ширину она идетъ по правому берегу до 100 саж. и по лѣвому до 50 саж; но, пластъ этотъ, то расширяясь, то суживаясь, не вездѣ одинаковъ, и протяженіе его можно положить среднимъ числомъ около 50 саж., и притомъ почти безошибочно можно считать его сплошнымъ отъ истоковъ до самаго устья, т.-е. до озера Выгъ". Принимая, по этимъ даннымъ, среднюю толщину пласта до $1^1/_2$ арш. и полагая вѣсъ 1 куб. саж. руды въ 1000 пуд., нетрудно видѣть, что запасы этой руды по р. Выгъ превышаютъ милліардъ пудовъ. По сообщенію того же автора, громадные запасы руды содержатся въ озерахъ Сегозерѣ, Вильмозерѣ и другихъ. Приводятся тутъ же и результаты химическихъ анализовъ, произведенныхъ въ лабораторіи Горнаго института лаборантомъ П. Д. Николаевымъ. Изъ послѣднихъ видно, что въ пробахъ рудъ Сегозерскаго района содержаніе окиси желѣза доходитъ до 69,84%; другіе образцы давали отъ 57,70% до 60,03%.

Уже по одному тому, что свѣдѣнія М. Н. Хирьякова касаются самыхъ различныхъ районовъ, отстоящихъ другъ отъ друга иногда на весьма значительномъ разстояніи, можно полагать, что они не были результатомъ достаточно обстоятельной и планомѣрной работы. П. А. Борисовъ въ своей книгѣ „Геологическій очеркъ Олонецкой губерніи", 1910 г., считаетъ, что начало правильной работы по изслѣдованію рудныхъ озеръ этого края было положено горнымъ инженеромъ Лебедзинскимъ, ставшимъ во главѣ экспедиціи отъ Горнаго Департамента въ 1892 г. Въ виду того, что работы рано скончавшагося инж. Лебедзинскаго не были опубликованы, г. Борисову приходилось пользоваться архивомъ Горн. Департамента, гдѣ имѣется отчетъ Г. И. Лебедзинскаго. Изъ послѣдняго видно, что изслѣдованіе рудныхъ озеръ, начатое въ окрестностяхъ города Петрозаводска, постепенно распространялось на сѣверъ и западъ, до Гимольскаго озера и до Финляндіи; затѣмъ продолжалось въ Повѣнецкомъ уѣздѣ. Запасы рудъ нѣкоторыхъ озеръ оказались весьма внушительными. Такъ, для Семозера, особенно подробно изученнаго, количество ея опредѣлялось не меньше, какъ въ 300 милл. пудовъ; въ озерахъ Сургуба и Ухтозера запасъ руды до 40 милл. пуд. и т. д. Особеннаго вниманія, по даннымъ инж. Лебедзинскаго, заслуживаютъ озера Повѣнецкаго уѣзда, „сгруппированныя при самыхъ благопріятныхъ условіяхъ, при массѣ лѣсного матеріала"; изъ нихъ выдѣляется какъ по своимъ размѣрамъ, такъ и рудоносности озеро Выгъ, къ которому съ юга прилегаетъ множество мелкихъ озеръ. „Площадью въ 750 кв. верстъ, Выгозеро почти сплошь покрыто рудой, начиная отъ Вожмасалмы до сѣв. береговъ его... По своему богатству рудой Выгозеро должно считаться самымъ надежнымъ. Запасъ руды въ немъ можно считать до 700 милл. пудовъ". Руда содержитъ до 45% металлич. желѣза и, между другими составными частями, до 2% свинца.[1]) Милліонами пудовъ

Рис. 3. С. Койкиницы, близъ котораго во многихъ мѣстахъ дно озера Выгъ покрыто рудой; на берегу въ пяти верстахъ имѣются дерновыя руды.

исчисляются и запасы рудъ многихъ другихъ озеръ, прилегающихъ къ Выгозеру, какъ, напр., Волозеро, Маткозеро, Хижозеро, Салмозеро и др.

Въ нашемъ распоряженіи не имѣется другихъ, достаточно опредѣленныхъ данныхъ по изслѣдованію олонецкихъ рудневыхъ озеръ, однако, уже и на основаніи только-что приведенныхъ, можно составить нѣкоторое понятіе о грандіозныхъ размѣрахъ тѣхъ рудныхъ богатствъ, какія заключены въ олонецкихъ озерахъ. Но, если принять во вниманіе, что планомѣрная работа по изслѣдованію, въ сущности, только что начиналась и не была закончена, что въ дѣйствительности на мѣстахъ не только извѣстны, но и разрабатывались руды гораздо большаго количества озеръ, число которыхъ доходило до 150—160, —мы должны признать, что всѣ свѣдѣнія о рудныхъ богатствахъ Олонецкаго края далеко не обнимаютъ во всей полнотѣ ихъ дѣйствительныхъ размѣровъ и значенія для промышленности этой области.

IV.

Въ іюнѣ прошлаго года автору этой замѣтки удалось побывать на цѣломъ рядѣ олонецкихъ рудныхъ озеръ и на мѣстѣ убѣдиться въ существованіи огромныхъ залежей рудъ во многихъ изъ нихъ, точно такъ же, какъ видѣть цѣлыя горы добытыхъ уже, но не использованныхъ рудъ (Кончезеро).

Имѣя въ виду попутно ознакомиться съ геологическимъ строеніемъ нѣкоторыхъ мѣстъ с.-з. части Олонецкой губ, я охотно принялъ предложеніе И. Академіи Наукъ отправиться для собиранія образчиковъ желѣзныхъ рудъ на озеро Выгозеро. Чрезвычайно простая по существу задача собиранія рудныхъ пробъ на самомъ дѣлѣ оказалась довольно трудной: несмотря на іюнь мѣсяцъ, стояла настолько холодная и вѣтреная погода, что нельзя было и думать о собираніи руды тѣмъ способомъ, какимъ она обычно собиралась на озерахъ, за отсутствіемъ машинъ, т.-е. ровномъ съ плота; изъ другихъ при-

[1]) Это указаніе не подтвердилось изслѣдованіями въ Геологич. Музеѣ Академіи Наукъ.

боровъ для этой цѣли я располагалъ лишь ведрышкомъ Надсона и ручной драгой приготовленія Гольдберга въ Петроградѣ. Остановившись на земской

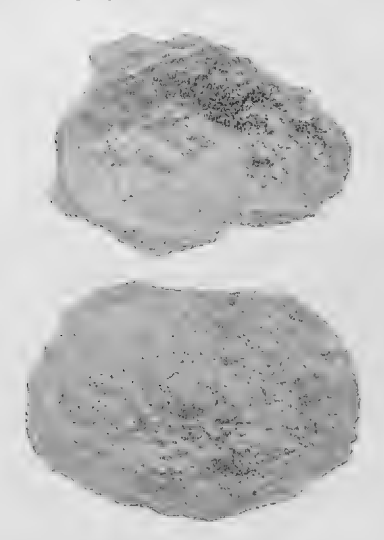


Рис. 4. Натечная корочка гидратовъ окиси желѣза.

станціи Выгозерскаго погоста, я сдѣлалъ нѣсколько развѣдочныхъ экскурій въ разныхъ направленіяхъ озера Выгъ. Разъѣзды приходилось дѣлать исключительно на станціонной или рыбацкой лодкѣ, съ двумя парами веселъ, отъ 75 до 100 пуд. грузоподъемностью; съ нея же, при помощи главнымъ образомъ драги, пришлось доставать и руду. Первые удачные поиски руды были сдѣланы въ устьѣ рѣки Выга (Южнаго). Здѣсь рѣка пересѣчена мощною грядою моренныхъ отложеній, главнымъ образомъ гранитныхъ и гнейсовыхъ валуновъ, образующихъ порогъ съ островомъ посрединѣ, носящимъ названіе Порожьяго. Между валунами этого острова встрѣчается множество неглубокихъ, съ песчанымъ или илистымъ дномъ, ямъ, въ которыхъ рѣчная вода, остающаяся послѣ разливовъ и пополняемая путемъ просачиванія съ рѣки, отлагаетъ водную окись желѣза въ видѣ разнообразной формы и размѣровъ ноздреватыхъ желваковъ, достигающихъ величины куринаго яйца. Въ другихъ ямахъ здѣсь же можно было встрѣтить чрезвычайно любопытныя отложенія той же руды, заполняющія трещины гнейсовыхъ валуновъ и промежутковъ между ними, въ видѣ сплошной массы буровато-чернаго цвѣта, совершенно точно воспроизводящей всѣ особенности формы трещинъ. Руду изъ ямъ можно брать желѣзной лопатой, а небольшіе образчики—прямо руками. На изломахъ куски этой руды чернаго цвѣта, съ слабымъ блескомъ, обнаруживаютъ олитовую структуру.

Чуть пониже Порожьяго острова, въ руслѣ самой рѣки, съ помощью желѣзнаго ковша можно было вычерпывать, съ глубины 1—2 арш., бобовидной и гороховидной формы руду вмѣстѣ съ довольно крупнымъ пескомъ. Выше того же Порожьяго острова, гдѣ весьма спокойное теченіе р. Выга, въ нѣсколько расширенныхъ берегахъ, напоминаетъ большой мельничный прудъ, долгое время не удавалось мнѣ ни ковшомъ, ни драгой достать со дна рѣки ничего рѣшительно; драга, нѣсколько подпрыгивая, скользила по дну рѣки, не захватывая ни песку, ни илу, ни камней.

Дѣло удалось выяснить, благодаря сопровождавшему меня учителю Выгозерскаго земск. уч. М. А. Комаровскому, по словамъ котораго, съ давнихъ поръ занимающагося здѣсь рыбной ловлей, все дно рѣки сплошь покрыто „опокой", совершенно такой же по виду и строенію, какъ и цементообразная масса руды, найденная нами на Порожьемъ островѣ; другими словами, дно рѣки покрыто сплошной корой желѣзной руды, называемой въ этомъ видѣ мѣстными жителями опокой. Заостренный колъ и конецъ багра, однако, можно было воткнуть въ это дно. Рыбаки, вбивая для своихъ снастей сваи и колья, хорошо опредѣляютъ мѣста нахожденія и толщину слоя этой „опоки", судя по ходу вбиваемыхъ свай. По свѣдѣніямъ отъ рыбаковъ и своимъ собственнымъ наблюденіямъ, Г. Комаровскій считаетъ, что толщина сплошной коры руды въ низовьяхъ р. Выга колеблется отъ 6 вершк. до аршина. Послѣ долгихъ усилій мнѣ удалось, съ помощью драги, нацарапать съ поверхности „рудяного" дна нѣкоторое количество торчавшихъ кверху неровностей и наростовъ этой руды. Въ дальнѣйшихъ моихъ розыскахъ уже по ходу и скольженію драги я могъ опредѣлять присутствіе такой рудной корки на днѣ озера.

Въ теченіе 10 дней непрерывной работы мнѣ удалось сдѣлать по озеру Выгъ около 200 верстъ и собрать пробы рудъ болѣе, чѣмъ въ 50 разныхъ пунктахъ; больше всего образчиковъ взято близъ Выгозерскаго острова, Вожемасалмы, села Койкиницъ (рис. 3) и д. Ловища. Чаще всего руда доставалась съ глубины 2—3-хъ саженъ, рѣже съ меньшей глубины и только въ двухъ случаяхъ съ глубины 4 слишкомъ саженъ.

По своему внѣшнему виду, цвѣту и формѣ собранные образчики озерной руды представляютъ большое разнообразіе. Только что вычерпнутая изъ воды руда имѣетъ то совершенно черный, то коричневый, краснобурый, сѣроватый и др. цвѣта, иногда съ болѣе или менѣе замѣтнымъ, хотя и весьма слабымъ, блескомъ, свидѣтельствующіе несомнѣнно о разнообразіи примѣсей въ количественномъ и качественномъ отношеніяхъ. Что касается формы, то здѣсь наблюдается еще большее разнообразіе; существующія названія: бобовая, гороховая, денежная руда характеризуютъ лишь наиболѣе часто встрѣчающіеся виды формъ, на-ряду съ которыми можно встрѣтить разнообразные виды ноздреватыхъ желваковъ, компактныхъ,

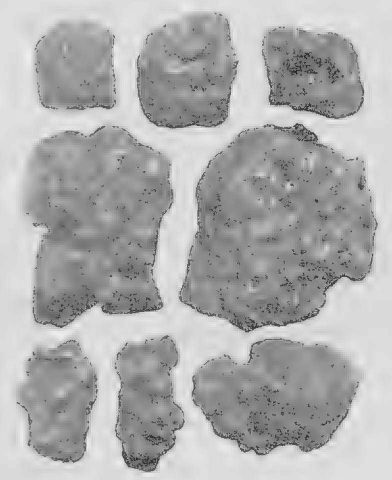


Рис. 5. Стяженія гидратовъ окиси желези.

иногда сплюснутыхъ шариковъ, неопредѣленной формы мелкихъ крупинокъ, дающихъ въ массѣ впечатлѣніе икры или пороха, всякаго рода наростовъ, въ

видѣ коры, пленки и проч:, попадались крупныя, иногда прозрачныя песчинки и пластинчатые кусочки твердыхъ горныхъ породъ, по краямъ, въ видѣ оторочки (оправы стеколъ), обросшіе рудою, и значительныхъ размѣровъ камни, у которыхъ рудою покрыта лишь свободная поверхность, не прилегающая къ дну; всякій твердый предметъ можетъ „обрастать" рудою, придавая скопленію послѣдней ту или другую форму; мнѣ удавалось вылавливать (въ устьяхъ р. Телекина) даже кусочки обыкновеннаго древеснаго угля, покрытаго наростами желѣзной руды, что служитъ указаніемъ на сравнительно быстрый „ростъ" руды въ самое послѣднее время.

Хотя удавалось находить руду на поверхности дна и въ открытомъ озерѣ, и въ салмахъ (проливахъ), но

Рис. 6. Отложеніе гидратовъ окиси желѣза вокругъ галекъ и зеренъ кварца.

чаще всего она встрѣчалась въ участкахъ озера, болѣе или менѣе окруженныхъ островами. Вообще о поверхности дна Выгозера далеко нельзя сказать, чтобы оно „почти сплошь покрыто рудою"; но сказать, что дно, не содержащее на своей поверхности руды, не содержитъ ея и глубже, тоже никоимъ образомъ нельзя.

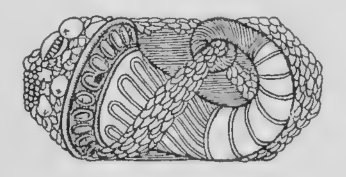
Когда строился земскій мостъ черезъ участокъ озера къ Выгозерскому погосту и земской станціи, то при вбиваніи свай мѣстные крестьяне-строители постоянно встрѣчали слой „опоки" значительной толщины подъ илистой поверхностью дна; точно также въ „Узкихъ салмахъ", гдѣ въ настоящее время поверхность грунта илистая и гдѣ мнѣ не удалось достать никакихъ слѣдовъ руды,— по словамъ рыбаковъ, находится также слой „опоки", которую иногда удавалось вытаскивать, въ видѣ кусковъ, рыболовными снастями. Такимъ образомъ, видимо, подъ вліяніемъ смѣны благопріятствующихъ образованію руды условій, отложеніе руды шло въ различныхъ участкахъ озера разновременно, поэтому можно ожидать присутствія руды въ данныхъ отложеніяхъ даже тамъ, гдѣ съ поверхности дна не видно никакихъ указаній на это. Послѣднее обстоятельство должно быть принято во вниманіе при будущихъ изслѣдованіяхъ рудныхъ озеръ.

Въ заключеніе мнѣ хотѣлось бы въ нѣсколькихъ словахъ коснуться тѣхъ причинъ, въ силу которыхъ озерныя (какъ и др.) руды Олонецкаго края перестали совершенно разрабатываться и лежатъ, точно всѣми забытыя и никому не нужныя, между тѣмъ, какъ присутствіе огромныхъ залежей ихъ не подлежитъ никакому сомнѣнію.

Горный инженеръ Е. К. Яковлевъ въ своей ст. „Горнозаводская промышленность и горный промыселъ Олонецкой губ.", въ 1910 г., доказываетъ, что основною причиною упадка руднаго и желѣзнозаводскаго дѣла въ краѣ является отсутствіе желѣзнодорожныхъ путей, не дающее возможности вывоза продуктовъ этой дѣятельности своевременно, по мѣрѣ ихъ выработки. Съ этимъ нельзя не согласиться. Однако, на-ряду съ этимъ были и другія причины. Когда, къ концу восьмидесятыхъ годовъ, наряду съ казенными развѣдками, начались изысканія рудъ частными предпріятіями, многія рудоносныя озера были совершенно закрыты для частнаго промысла, на казенныхъ же заводахъ практиковался все тотъ же примитивный способъ добыванія руды ковшами съ плотовъ, при чемъ шла скупка этой послѣдней у крестьянъ, производившихъ добываніе безсистемнымъ хищническимъ образомъ. Въ отношеніи веденія всего заводскаго хозяйства, видимо, было много всякаго рода другихъ упущеній. Какъ одно изъ проявленій безхозяйственности, былъ недостатокъ техническихъ оборудованій и усовершенствованій. Лишь незадолго до закрытія чугунно-плавильныхъ заводовъ были сдѣланы попытки рудоподъема при помощи выписанныхъ спеціальныхъ машинъ; такъ же запаздывали усовершенствованія чугунно-плавильныхъ и желѣзодѣлательныхъ заводовъ.

Въ настоящее время, когда мы обязаны съ особеннымъ вниманіемъ осмотрѣться вокругъ и произвести учетъ экономическихъ силъ и природныхъ богатствъ нашей родины, является насущной необходимостью своевременная постановка вопроса объ озерныхъ и болотныхъ рудахъ Олонецкаго края, ихъ подробнаго и всесторонняго изслѣдованія и изысканія наилучшихъ способовъ использованія. Остается пожелать, чтобы вновь было направлено сюда вниманіе какъ научныхъ учрежденій, такъ общественныхъ организацій и частныхъ изслѣдователей и промышленниковъ, дабы временный упадокъ и застой въ этомъ богатомъ природными дарами краѣ смѣнился новымъ оживленіемъ и подъемомъ, безъ возвращенія къ печальному прошлому.

М. Б. Едемскій.



ХРОНИКА.

Въ связи съ планами, намѣченными министромъ народнаго просвѣщенія гр. Игнатьевымъ, въ рядѣ городовъ идетъ подготовительная работа къ открытію новыхъ университетовъ.

Въ восточной Сибири въ первую очередь къ открытію университета готовится г. Иркутскъ. Иркутская городская дума сдѣлала постановленіе, въ которомъ отводитъ безплатно необходимое количество земли и даетъ строительные матеріалы а, кромѣ того, ассигновала 500 т. р. На призывъ иркутской управы съ приглашеніемъ жертвовать на университетъ уже откликнулся И. Е. Замятинъ, внесшій 50 тыс. руб.; Н. А. Второвъ внесъ 200 тысячъ руб. и рядъ лицъ на общую сумму свыше 100 т. р.

Съ другой стороны Семеновъ-Тяньшанскій въ „Новомъ Времени" доказываетъ необходимость открытія физико-математическаго факультета въ восточномъ институтѣ во Владивостокѣ, гдѣ на устройство университета собрано уже 1.000.000 руб.

Въ министерство народнаго просвѣщенія поступило ходатайство могилевской городской думы о разрѣшеніи открыть въ городѣ Могилевѣ университетъ. Къ ходатайству этому присоединились земство и нѣкоторыя общественныя организаціи.

Состоялось совѣщаніе въ Демидовскомъ юридическомъ лицеѣ по вопросу объ учрежденіи университета въ г. Ярославлѣ. Совѣщаніемъ принято пожеланіе учрежденія въ Ярославлѣ въ первую очередь медицинскаго факультета и физико-математическаго факультета съ естественнымъ отдѣленіемъ, а затѣмъ уже историко-филологическаго факультета и др. Образованъ комитетъ для руководства дѣломъ учрежденія въ Ярославлѣ университета. Постановлено обратиться къ населенію, городскимъ и земскимъ учрежденіямъ края съ призывомъ поддержать начинаніе.

Симферопольская дума постановила ходатайствовать объ открытіи въ Симферополѣ университета. Въ первую очередь долженъ быть открытъ естественный факультетъ, а затѣмъ медицинскій. Городская дума изъявила готовность оказать матеріальную помощь и отвести участокъ земли въ требуемомъ размѣрѣ.

Въ Саратовѣ съ участіемъ представителя министерства народнаго просвѣщенія обсуждается вопросъ объ учрежденіи городского политехникума.

Въ связи съ министерскимъ проектомъ учрежденія на югѣ Института инженеровъ путей сообщенія, въ конкурирующихъ городахъ (Кіевъ, Харьковъ, Одесса, Екатеринославъ и Ростовъ) городскія и земскія учрежденія предлагаютъ ассигновать крупныя средства—до 1.000.000 рублей—на организацію этого учрежденія; вмѣстѣ съ тѣмъ и частныя лица обѣщаютъ значительныя пожертвованія.

Въ настоящее время закончена постройка и оканчивается внутренняя отдѣлка Физическаго Института Общества Московскаго Научнаго Института въ Москвѣ. Физическій Институтъ разсчитанъ на 30 работающихъ и имѣетъ приспособленія для поддержанія постоянства температуры, устраненія тряски и т. п. Постройка произведена на средства лица, пожелавшаго остаться неизвѣстнымъ, и обошлась около 260 тысячъ рублей. Средства на оборудованіе въ размѣрѣ 15 тысячъ пожертвованы другимъ лицомъ, также пожелавшимъ остаться неизвѣстнымъ, и имъ же обезпечено содержаніе Института по 25 тысячъ втеченіе трехъ лѣтъ. Завѣдующимъ Институтомъ избранъ проф. П. П. Лазаревъ. Въ теченіе войны въ Институтѣ будутъ размѣщены лабораторіи и мастерскія Всероссійскаго земскаго союза, а также вновь учреждается центральное рентгеновское бюро.

Московскій Научный Институтъ, закончивъ сооруженіе Физическаго Института, приступилъ къ осуществленію новыхъ плановъ. На первую очередь поставлена постройка Института Экспериментальной Біологіи, детальной выработкѣ плана котораго посвящены рядъ послѣднихъ засѣданій Ученаго Совѣта и Правленія. Предполагается создать такое учрежденіе, въ которомъ русскіе ученые нашли бы тѣ условія научной работы, которыя до сихъ поръ привлекали ихъ на морскія біологическія станціи и въ крупныя микробіологическія лабораторіи Европы. Проектъ новаго Института предусматриваетъ проведеніе проточной морской воды по всему зданію, а также прѣсной дождевой воды и устройство помѣщеній для разводки большого количества млекопитающихъ (мелкихъ грызуновъ, обезьянъ, нѣсколькихъ лошадей, козъ, овецъ и пр.), устройство воларія для летающихъ птицъ и инсектарія для разведенія насѣкомыхъ. Для экспериментальныхъ цѣлей предполагается въ первую очередь созданіе температурныхъ камеръ; темной влажной пещеры, и темныхъ сухихъ комнатъ для опытовъ надъ вліяніемъ на организмы темноты и цвѣтного свѣта; теплой и холодной оранжерей; газовыхъ комнатъ для изученія дѣйствія тѣхъ или иныхъ примѣсей къ воздуху; стерильныхъ и операціонныхъ комнатъ и такъ далѣе. Проектъ разсчитанъ на 40—60 рабочихъ мѣстъ. Для осуществленія этого проекта требуется до 500 тысячъ рублей; пока въ распоряженіи Научнаго Института имѣется около 100.000 рублей и предоставленное городомъ мѣсто для постройки рядомъ съ Физическимъ Институтомъ и Университетомъ имени Шанявскаго.

Въ Петроградскомъ университетѣ вмѣсто прежнихъ 8.000, числившихся на первое января 1916 г., въ настоящее время насчитывается 3.640 студентовъ, изъ нихъ старыхъ 2.840 и новыхъ принято 800. Вызвано такое пониженіе привлеченіемъ студентовъ на военную службу и ограниченнымъ по условіямъ военнаго времени пріемомъ. Призвано на военную службу въ текущемъ году 4.150 чел.

Выяснился результатъ пріема въ московскій университетъ. Всего принято 1.547 чел. На медицинскій факультетъ принято 311, на математическое отдѣленіе 293, на естественное—358 (полные комплекты).

На первый курсъ медиц. фак. въ Томскѣ принятъ обычный комплектъ 250 человѣкъ; изъ нихъ 36 женщинъ.

Въ юрьевскій университетъ на первый курсъ принято 214 студентовъ, въ томъ числѣ 164 студента поступили на медицинскій факультетъ.

Въ университетѣ св. Владимира, переведенномъ къ настоящему учебному году изъ Саратова обратно въ Кіевъ, зачислено на первый курсъ (до 1 сентября) 260 студентовъ.

Война значительно сократила количество студентовъ во французскихъ университетахъ. Такъ, на медицинскомъ факультетѣ въ Тулузѣ число студентовъ въ 1914/15 г. упало до 441 противъ 554 въ 1913/14 г.; въ химическомъ институтѣ—до 31 (противъ 82 въ предшеств. г.); въ электро-техническомъ институтѣ до 155 (противъ 597).

Въ Алжирскомъ университетѣ число студентовъ въ 1914/15 г. сократилось на половину по сравненію съ предшествующимъ годомъ, а именно на медицин. ф-тѣ до 102 (вмѣсто 231), на научномъ ф-тѣ до 68 (вмѣсто 137).

Интенсивность работы студентовъ на Научномъ факультетѣ Парижскаго университета характеризуется слѣдующими цифрами, показывающими число лицъ, которыя приступили къ экзаменамъ по разнымъ спеціальностямъ за послѣдніе три года.

	1916 г.	1915 г.	1914 г.
Общая математика . .	76	68	150
Физика	27	29	115
Общая химія	42	39	93
Дифф. и интегр. выч. .	22	14	81
Ботаника	36	34	71

Медицинскій факультетъ Парижскаго университета внесъдвъ Золотую книгу имена 46 студентовъ, погибшихъ на полѣ сраженія.

Согласно послѣднему отчету директора д-ра Burrows въ Королевскомъ Колледжѣ (Лондонъ) число студентовъ коренныхъ англичаанъ упало до 100, тогда какъ наканунѣ войны превышало 800 человѣкъ. Колледжъ доставилъ арміи и флоту 512 офицеровъ. 57 студентовъ нашли смерть на полѣ сраженія. Изъ преподавательскаго персонала ушли на войну 21 лицо, изъ нихъ трое въ чинѣ полковника. Каждая изъ научныхъ лабораторій работаетъ такъ или иначе для войны.

Въ Манчестерскомъ у-тѣ въ 1915/16 уч. г. записалось 1165 студентовъ противъ 1415 студ. въ прошломъ году и 1654 студ. въ 1913/14 уч. г. На фронтѣ и вообще для нуждъ войны работаетъ теперешнихъ и прежнихъ членовъ университета болѣе 1300 чел., среди нихъ убыло 90 чел.

Въ зимнемъ семестрѣ 1916 года въ Кембриджѣ было только 665 студентовъ противъ 1227 студентовъ въ прошлый годъ и около 3600 студентовъ въ нормальное время.

По постановленію англійскаго парламента былъ закрытъ доступъ публики въ Британскій музей; это постановленіе мотивировалось соображеніями необходимой экономіи по оплатѣ музейскихъ сторожей. Оно вызвало многочисленные протесты и гнѣвныя строки въ газетѣ Times извѣстнаго зоолога Рай-Ланкестера, бывшаго деректора Британскаго музея. Часть помѣщеній музея была послѣ этого снова открыта для публики.

Въ журналѣ американской медицинской ассоціаціи опубликованы слѣдующія свѣдѣнія о вліяніи войны на жизнь германскихъ высшихъ школъ. До войны въ 52 высшихъ школахъ Имперіи насчитывалось 79.077 студентовъ (изъ нихъ около 4. 500 женщинъ и около 9,000 иностранцевъ). Изъ этого числа 60,943 студента приходилось на 21 университетъ, 12,232 студента на 11 техническихъ школъ, 2,625 студентовъ на четыре коммерческихъ института, 1,404 — на четыре ветеринарныхъ института, 938 — на три сельскохозяйственныхъ института, 668 — на три горныхъ института и 267 на четыре лѣсныхъ института. Въ теченіе перваго семестра, слѣдовавшаго за началомъ войны, общее число матрикулировавшихся студентовъ въ 47 высшихъ школахъ упало до 64,700 студентовъ; четыре лѣсныхъ института закрылись, а ветеринарный институтъ въ Мюнхенѣ слился съ университетомъ.

Это число не выражаетъ однако дѣйствительной работы студентовъ въ университетахъ, такъ какъ изъ записавшихся студентовъ зимою 1914—1915 г. свыше 50.000 были призваны на военную службу и частью находились уже на полѣ сраженія. Въ лѣтнемъ семестрѣ 1915 года изъ записавшихся въ высшія школы 66.000 студентовъ мужского пола германскаго происхожденія только 12.000 дѣйствительно посѣщали лекціи, тогда какъ около 54.000, т.-е. 81,81%, находились въ арміи.

Берлинскій корреспондентъ, сообщающій эти данныя въ американскій журналъ, проводитъ параллель съ другимъ военнымъ годомъ: въ 1870-мъ году изъ 13.785 университетскихъ студентовъ только 4.400 (32%) находились на фронтѣ и изъ нихъ 3,200 погибли на полѣ сраженія.

Въ нѣмецкихъ журналахъ „Geologische Rundschau“ и „Der Geologe“ приведены списки призванныхъ на дѣйствительную службу германскихъ и австрійскихъ геологовъ. Въ этихъ спискахъ (срокомъ по декабрь 1915 года) приведено 237 именъ; изъ нихъ—54 убиты, 2 пропали безъ вѣсти (вѣроятно, тоже убиты), смертность — почти 25%! Въ декабрьскомъ нумерѣ „Geologische Rundschau“ помѣщены портреты и некрологи трехъ молодыхъ германскихъ геологовъ, участниковъ 12-го интернаціональнаго геологическаго конгресса, собиравшагося лѣтомъ 1913 года въ Канадѣ: А. Ханіеля, приватъ-доц. боннскаго университета, ассистента того же университета З. Мартіуса и д-ра мюнхенскаго университета А. Риделя; четвертый участникъ этого конгресса В. Паульке раненъ. Дальнѣйшія данныя о характерѣ германскихъ потерь даетъ „Der Geologe“ (ноябрь 1915), гдѣ приведенъ списокъ 75-ти членовъ прусскаго королевскаго горнаго вѣдомства, убитыхъ по апрѣль 1915 г. Издатель „Der Geologe“ и „Der Geologen Kalender“ д-ръ Квитцовъ уже годъ тому назадъ пропалъ безъ вѣсти послѣ одного изъ кровопролитныхъ сраженій на восточномъ фронтѣ. (Не подлежитъ сомнѣнію, что въ настоящее время приведенныя цифры уже устарѣли).

Число студентовъ въ зимнемъ семестрѣ 1915 г. въ американскихъ университетахъ:

Колумбія — 7000; Пенсильванія — 6600; Калифорнія — 6000; Нью-Іоркъ 5900; Мичиганъ — 5900; Иллинойсъ — 5500; Гарвардъ — 5400; Корнелль — 5400; Огіо — 4900; Висконсинъ — 4900; Миннесота — 4700; Чикаго — 4300; Сѣверо-Западный — 4100, Сиракузы — 3800; Питсбургъ — 3600; Іале — 3300; Небраска — 3100; Миссури — 3000; Іова — 2700; Техасъ — 2600; Цинциннати — 2500; Канзасъ — 2500; Стандфордъ — 2000; Индіана — 1800; Прэнстонъ — 1600; Западный — 1500; Тулапъ—1300; Вашингтонъ — 1300; Джонъ Гопкинсъ — 1200; Виргинія — 1000, всего свыше 110.000 студентовъ.

Въ № 1129 Science отъ 18 августа дается сводка денежныхъ суммъ, находящихся въ распоряженіи 20 американскихъ университетовъ и музеевъ и предназначенныхъ на стипендіи для лицъ, занимающихся научными изслѣдованіями въ области естествознанія. Общая сумма пожертвованныхъ для этой цѣли капиталовъ достигаетъ 8 милліоновъ долларовъ. Сверхъ процентовъ съ этихъ капиталовъ университеты получаютъ для той же цѣли ежегодно около 160.000 долларовъ. Фондъ учрежденій по прикладнымъ знаніямъ. а также фонды астрономическихъ обсерваторій и зоологическихъ станцій не входятъ въ это число.

Въ послѣднихъ выпускахъ Science опубликованъ рядъ свѣдѣній о вновь поступившихъ пожертвованіяхъ на научныя цѣли:

Медицинскій факультетъ Западнаго университета получилъ по завѣщанію Р. Р. Родса 500.000 долларовъ на различныя учрежденія.

Прэнстонскій унив. получилъ по завѣщанію г-жи Фискъ 50.000 дол.

Гарвардскій университетъ получилъ по завѣщанію А. Биба (Arthur Beebe) 50.000 дол., по завѣщанію В. Матчета 50,000 долл. и отъ разныхъ лицъ 10.000 долл.

Медицинскій факультетъ Гарвардскаго университета получилъ 75.000 дол. отъ М. Уаймана.

Калифорнійскій университетъ, недавно отстроившій клинику на пожертвованную сумму въ 600.000 долларовъ, на оборудованіе этой клиники получилъ отъ разныхъ жертвователей около 25.000 долларовъ. На расширеніе геологическихъ коллекцій тотъ же университетъ получилъ 5000 долларовъ.

На строительныя нужды Калифорнійскаго университета ассигновано Штатомъ 1.800.000 долларовъ.

Дж. Гопкинсъ-унив. получилъ по завѣщанію миссъ Жиллендеръ 30.000 д. на организацію изслѣдованій по эпилепсіи.

Технологическій институтъ въ Массачузетѣ получилъ отъ разныхъ лицъ 1.000.000 долларовъ, но въ виду того, что неизвѣстное лицо, взявшее это учрежденіе подъ свое особое покровительство, заявило о своемъ рѣшеніи на каждые подписанные другими жертвователями три доллара прибавлять со своей стороны пять долларовъ, получаемая институтомъ сумма достигаетъ до 2,6 милліоновъ долларовъ.

Американскій музей естественной исторіи получилъ отъ г-жи Жюльярдъ 50,000 долларовъ. Въ распоряженіи этого учрежденія, во главѣ котораго стоитъ президентъ проф. Генри Ф. Осборнъ, уже имѣется фондъ имени Джезупа для научныхъ изслѣдованій, экспедицій и печатанія трудовъ въ 1.000.000 долларовъ, который недавно былъ пополненъ дополнительнымъ взносомъ въ 5.000.000 долларовъ.

Согласно завѣщанію скончавшагося Амосъ Е. Ено (A. E. Eno) Колумбійскій университетъ въ Нью-Іоркѣ получилъ 7.000.000 долларовъ.

Медицинскій факультетъ Іалскаго университета получилъ 15.000 долл. отъ Н. Б. Банлей.

Іалскій университетъ получилъ 500.000 долларовъ по завѣщанію Ч. Гаркнесса.

Недавно опубликованъ отчетъ Рокфеллеровскаго учрежденія за 1915 годъ: Rockefeller Foundation предназначено для содѣйствія развитію американской науки и обладало на 1-ое января 1916 года капиталомъ въ 100,048.000 долларовъ (по теперешнему курсу свыше 300 милліоновъ рублей). Президентомъ учрежденія переизбранъ Ж. Д. Рокфеллеръ, секретаремъ—Ж. Гринъ. Состоящій при учрежденіи институтъ медицинскихъ изслѣдованій (Rockefeller Institut for Medical Research) получилъ въ истекшемъ году 1.000.000 долларовъ; медицинскій институтъ въ Китаѣ—125.000 долл. На образовательныя цѣли со времени основанія учрежденія по 30 іюня 1915 г. израсходовано 16.862,000 долл., въ томъ числѣ на постройку университетовъ, колледжей, лабораторій — свыше 11.000.000 долл., на вознагражденіе профессоровъ 275.000 долл. и т. д. На 1916 годъ ассигновано на образовательныя цѣли свыше 2.000.000 долл.

Въ американскихъ университетахъ за послѣднее время былъ поднятъ вопросъ о необходимости учрежденія особыхъ каѳедръ для профессоровъ изслѣдователей (Research Professors), которые освобождаются отъ чтенія лекцій, экзаменовъ и другихъ преподавательскихъ обязанностей, сохраняя за собою лишь лабораторіи для собственныхъ изслѣдованій и для своихъ работающихъ научно учениковъ. Въ унив. Огіо на такую изслѣдовательскую каѳедру по зоологіи и энтомологіи избранъ проф. Гербертъ Осборнъ.

Американскій Конгрессъ утвердилъ созданіе Національнаго Парка на Гавайскихъ островахъ для охраненія и изученія трехъ гавайскихъ вулкановъ: Килавеа, Мауна-лоа и Галеакала. Первый изъ этихъ кратеровъ находится почти въ непрерывной дѣятельности и заключаетъ въ себѣ обширное озеро жидкой лавы. Мауна-лоа—самый могучій вулканъ во всемъ свѣтѣ и разъ въ десятилѣтіе даетъ изверженіе; за послѣднія сто лѣтъ изъ него вылилось больше лавы, чѣмъ изъ какого-либо вулкана въ мірѣ. Галеакала—горная масса въ 10.000 футовъ высоты съ громаднымъ—величайшимъ въ мірѣ—кратеромъ въ 8 миль (12 верстъ) въ діаметрѣ глубиною въ 3000 футовъ съ многочисленными вторичными конусами внутри; послѣднее изверженіе этого вулкана было около 200 лѣтъ тому назадъ.

Въ южныхъ Скалистыхъ горахъ Сѣв. Америки въ штатѣ Колорадо на высотѣ 9500 футовъ устроена горная энтомологическая станція (Pike's Peak), имѣющая назначеніемъ изучать періодическія явленія въ жизни насѣкомыхъ въ связи съ измѣненіемъ высоты надъ уровнемъ моря.

Въ Нью-Іоркѣ строится этнологическій Музей Американской Индіи, на постройку котораго сверхъ цѣннаго мѣста въ центрѣ города пожертвовано 250.000 долл. и 100.000 долл. на оборудованіе. Въ музеѣ будутъ помѣщены этнологическія коллекціи Ж. Гейе (George G. Heye), содержащія 400.000 нумеровъ.

Извѣстный американскій зоопсихологъ Іерксъ (Yerkes) выступилъ на страницахъ Science (№ 1103) съ горячимъ призывомъ о необходимости устроить спеціальный институтъ для изученія психологіи человѣкообразныхъ обезьянъ. Недавно онъ выпустилъ въ свѣтъ книгу, въ которой излагаетъ свои эксперименты и наблюденія надъ молодымъ орангомъ. Іерксъ называетъ наиболѣе подходящимъ мѣстомъ для устройства станціи южную Калифорнію и опредѣляетъ ежегодные расходы въ 50.000 долларовъ, для обезпеченія которыхъ требуется капиталъ въ 1.000.000 долларовъ. Онъ настолько убѣжденъ въ высокой научной важности и необходимости для человѣчества подобныхъ изслѣдованій, что обѣщаетъ посвятить имъ всю свою жизнь.

Американскій Конгрессъ недавно ассигновалъ средства на учрежденіе десяти экспериментальныхъ горныхъ станцій. Нѣкоторыя изъ этихъ станцій уже устроены, другія устраиваются въ связи съ Вашингтонскимъ университетомъ въ сѣверныхъ Штатахъ, прилегающихъ къ Тихому океану. Одной изъ главныхъ задачъ этихъ станцій является разработка раціональныхъ способовъ использованія бѣдныхъ рудъ. Каждая станція получаетъ отъ федеральнаго правительства 25.000 долларовъ ежегодно.

Ричардъ Кранъ учреждаетъ премію въ 25.000 долларовъ тому, кто въ теченіе ближайшаго года укажетъ лучшій способъ лѣченія эпидемической болѣзни, извѣстной подъ названіемъ дѣтскаго паралича, которая за послѣдніе время распространилась въ Соединенныхъ Штатахъ и отсюда занесена въ Англію.

Въ Америкѣ основано Національное Оптическое общество для разработки вопросовъ теоретической и прикладной оптики. Президентомъ на первый годъ избранъ д-ръ Нюттингъ.

Въ Соед. Штатахъ учреждается Американское Экологическое Общество (The Ecological Society of America), которое должно объединить біологовъ, интересующихся изученіемъ образа жизни и условій существованія животныхъ и растеній. Президентомъ избранъ проф. Иллинойскаго у—та Шельфордъ, вице-президентомъ извѣстный мирмекологъ, проф. Гарвардскаго университета Уилеръ.

Журналъ *The Reviews of applied Entomology* даетъ слѣдующія данныя о количествѣ работъ по прикладной энтомологіи вышедшихъ въ 1913—1915 г. Было напечатано работъ:

	1915 г.	1914 г.	1913 г.
Въ Австро-Венгріи . . .	41	97	48
„ Австраліи	81	43	39
„ Англіи	227	166	144
„ Африкѣ-Британской (включая и Египетъ)	41	97	48
„ Африкѣ остальной .	18	28	18
„ Вестъ-Индіи	44	43	23
„ Гавайск. о-вахъ . .	19		
„ Германіи	25	117	65
„ Голландіи и Бельгіи	11	1	259

	1915 г.	1914 г.	1913 г.
Въ Гонконгѣ, Сайгонѣ и др.	53	30	41
„ Даніи	3		
„ Индіи и о-вѣ Цейлонѣ	43	65	43
„ Испаніи, Португаліи и колон.	6	7	10
„ Италіи	73	58	43
„ Канадѣ	99	41	41
„ Малайск. полуостр.	10		
„ Россіи	318	192	72
„ Скандинавск. полуостр.	23	5	1
„ Соедин. Штат. Сѣв. Амер.	543	315	231
„ Франціи	97	202	147
„ Швейцаріи	5	10	12
„ Центр. и Ю. Амер.	30	51	25
Всего	1773	1494	1037

Относительно вышеприведенныхъ данныхъ необходимо отмѣтить слѣдующее: хотя эти данныя и даютъ въ общемъ вѣрную характеристику интенсивности работъ въ области прикладной энтомологіи, но они несомнѣнно нуждаются въ поправкахъ. Свѣдѣнія о числѣ работъ во враждебныхъ намъ странахъ едва ли являются точными въ виду невозможности систематическаго полученія оттуда данныхъ. Затѣмъ вышеуказанныя цифры говорятъ за то, что хотя война и отвлекла множество работниковъ отъ ихъ прямыхъ задачъ, но тѣмъ не менѣе работы въ области прикладной энтомологіи нѣсколько сократились только во Франціи, а въ Англіи и Россіи онѣ численно увеличились. Такой фактъ вполнѣ понятенъ. Прикладная энтомологія ставитъ своей задачей борьбу съ вредителями сельскаго хозяйства. Эти враги одинаково страшны для человѣка какъ въ мирные годы, такъ и во время войны. И потому изученіе ихъ должно вестись постоянно, систематично. Наконецъ, изъ вышеприведенныхъ цифръ видно, что наше отечество въ данной области знаній занимаетъ почетное мѣсто.

Въ Извѣстіяхъ Сельскохозяйственнаго отдѣленія Рижскаго Политехническаго Института (II. вып. 4) помѣщаются біографическія свѣдѣнія о преподавателѣ Института лѣсоводѣ Вальтерѣ Густавовичѣ Шенбергѣ, павшемъ 8 февраля 1915 года на полѣ сраженія.

30 мая погибъ отъ германскихъ удушливыхъ газовъ, выполняя отвѣтственное порученіе, подпоручикъ Николай Николаевичъ Лебедевъ 31 г. отъ роду. Покойный былъ спеціалистъ по географіи, гидрологіи и зоологіи, участвовалъ въ научныхъ экспедиціяхъ на озеро Байкалъ въ Каспійское море, въ Финляндію, а также работалъ научно въ Олонецкой губерніи во время политической ссылки. Онъ оставилъ нѣсколько печатныхъ трудовъ.

4 сентября скончался профессоръ Императорскаго Университета Владиміръ Александровичъ Муратовъ, замѣститель профессора В. К. Рота по клиникѣ нервныхъ болѣзней.

2 октября скончался въ Москвѣ послѣ операціи апендицита профессоръ ботаники Московскаго Сельскохозяйственнаго Института и Московскихъ Высшихъ Женскихъ Курсовъ Семенъ Ивановичъ Ростовцевъ.

6 октября скончался въ Москвѣ отъ піеміи, тянувшейся въ теченіе двухъ лѣтъ, преподаватель Высшихъ Женскихъ Курсовъ терапевтъ Александръ Васильевичъ Никольскій.

Въ Москвѣ недавно получено извѣстіе о смерти Бернарда Коллэнъ, вице-директора морской біологической станціи въ Сеттѣ, доцента университета въ Монпелье по кафедрѣ протистологіи. Молодой ученый погибъ при наступленіи въ Артруа 27 сентября прошлаго года. Въ его лицѣ протозоологія потеряла тонкаго изслѣдователя, работы котораго въ области физіологіи и морфологіи простѣйшихъ, а особенно сукторій, являются исчерпывающими (Etude monographique sur les Acinetiens, Arch. d. Zool. exp. v. 51, 1912). За свою краткую научную дѣятельность Коллэнъ опубликовалъ болѣе 20 работъ.

Скончался Пьеръ Дюэмъ (Pierre Duhem) проф. теоретической физики въ университетѣ Бордо.

29 іюля убитъ на полѣ сраженія молодой англійскій геологъ Эрикъ Симонсъ (Eric Warr Simons).

7 августа скончался въ Лондонѣ д-ръ Т. Грегоръ Броди (T. G. Brodie), профессоръ физіологіи Торонтскаго Университета, работавшій послѣднее время въ качествѣ военнаго врача Канадской арміи.

14 августа раздавленъ поѣздомъ во время геологической экскурсіи шотландскій геологъ Клухъ (C. T. Clough).

15 августа скончался Джорджъ Коффей (George Coffey) спеціалистъ по доисторической археологіи въ Ирландіи.

17 августа скончался въ Оксфордѣ офталмологъ Р. У. Дойнъ (R. W. Doyne), род. 3 мая 1857.

30 августа въ Христіаніи скончался проф. метеорологіи Г. Монъ (H. Mohn).

3 сентября скончался англійскій фармакологъ сэръ Лаудеръ Брёнтонъ (Sir Lauder Brunton), 73 лѣтъ отъ роду.

7 іюля въ Манилѣ скончался У. Ліонъ (W. Schrugham Lyon), извѣстный знатокъ флоры филиппинскихъ островов.

23 іюля скончался на о. Тринидадъ Р. Дж. Гуппи (R. J. Guppy), извѣстный своими изслѣдованіями по геологіи третичныхъ отложеній на этомъ островѣ, 80 лѣтъ отъ роду.

30 іюля скончался А. М. Бромбакъ, проф. химіи Денисонскаго у-та.

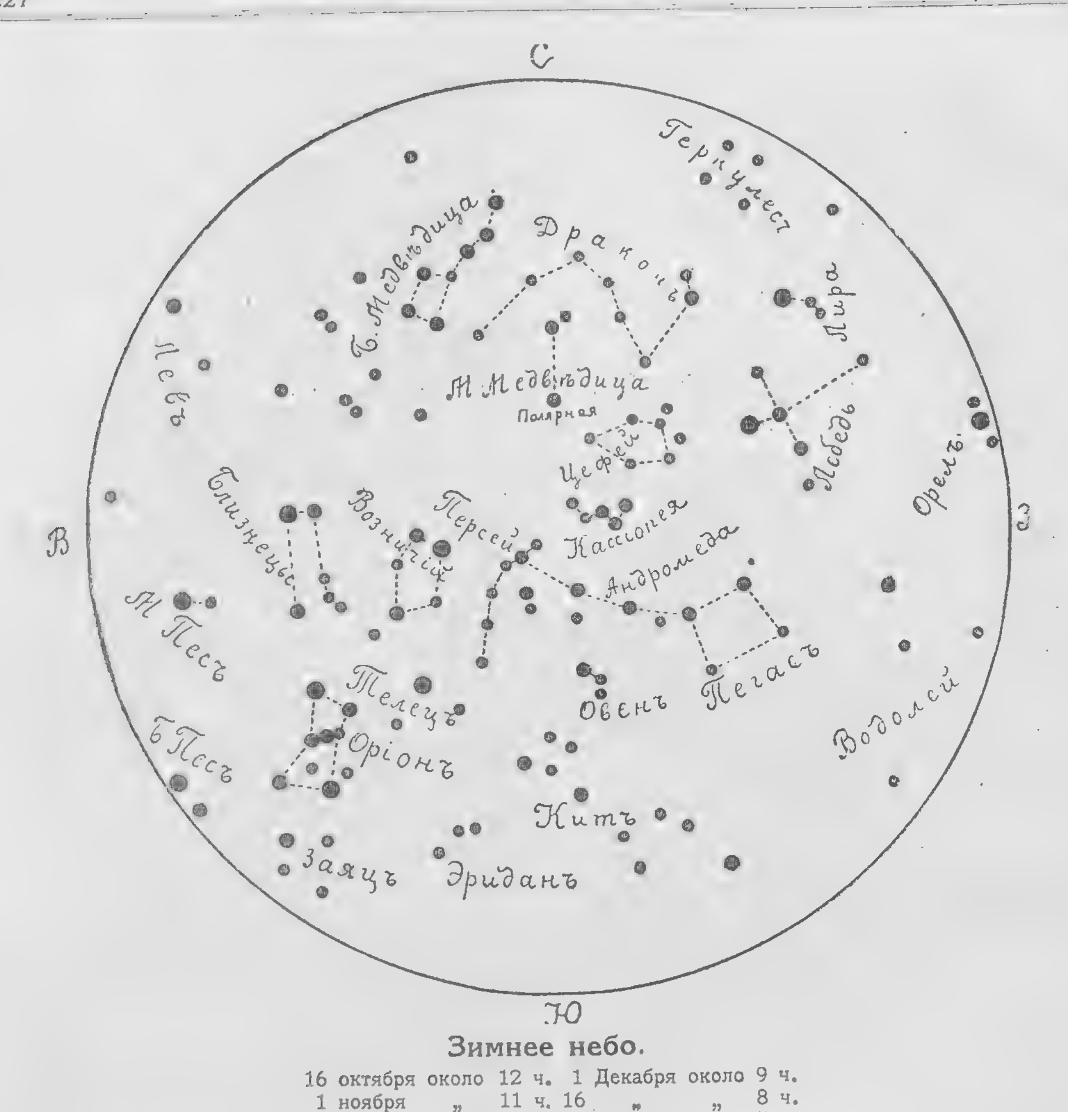
Скончался Хозе Эчегарай (Echegaray), извѣстный испанскій драматургъ, нобелевскій лауреатъ (род. въ 1832 г.) Его первоначальною спеціальностью была математика; онъ состоялъ профессоромъ Института путей сообщенія въ Мадридѣ.

Скончался Людвигъ Нейссеръ, профессоръ кожныхъ и венерическихъ болѣзней въ Бреславлѣ, 61 года отъ роду.

Проф. Скоттъ, электротехникъ Робертова колледжа въ Константинополѣ убитъ отъ прикосновенія къ проводу электрическимъ токомъ въ 10.000 вольтъ.

9 (22) іюня въ Мюнхенѣ скончался на 81-мъ году Густавъ Маннъ, ботаникъ, извѣстный своими изслѣдованіями горной флоры Камеруна.

Скончался на 74-мъ году жизни профессоръ технологической химіи въ Геттингенскомъ университетѣ Фердинандъ Фишеръ, редакторъ, Jahresberichte der Chemischen Technologie, Dingler's polytechnisches Journal, Zeitschrift für angewandte Chemie, Zeitschrift für chemische Industrie, одинъ изъ основателей германскаго Общества прикладной химіи и ассоціаціи германскихъ химиковъ.



Зимнее небо.

16 октября около 12 ч. 1 Декабря около 9 ч.
1 ноября „ 11 ч. 16 „ „ 8 ч.
16 „ „ „ 10 ч. 1 января „ 7 ч.

АСТРОНОМИЧЕСКIЯ ИЗВѢСТIЯ.

Небесныя явленiя въ ноябрѣ, декабрѣ и январѣ.

Зимнее небо. Въ концѣ осени картина вечерняго неба, долгое время остававшаяся постоянной, начинаетъ мало-по-малу измѣняться: съ каждымъ днемъ все раньше и раньше поднимаются надъ горизонтомъ блестящiя зимнiя созвѣздiя. Среди нихъ особенно выдаются: Близнецы съ яркими звѣздами Касторомъ и Поллуксомъ, великолѣпное созвѣздiе Орiона и, наконецъ, Большой Песъ съ Сирiусомъ, самой яркой звѣздой всего неба. Вообще изъ всѣхъ временъ года зима даетъ намъ самую красивую картину звѣзднаго неба.

Планеты. *Меркурiй* виденъ только во второй половинѣ декабря по вечерамъ на юго-западѣ. Лучшiй день для наблюденiй—20 декабря.

Венера видна утренней звѣздой передъ восходомъ Солнца. Условiя для наблюденiй ухудшаются: планета приближается къ Солнцу и опускается въ южное полушарiе.

Марсъ виденъ только въ южной Россiи послѣ захода Солнца на юго-западѣ, низко надъ горизонтомъ, 8 декабря проходитъ мимо Меркурiя; движенiе прямое по созвѣздiямъ Стрѣльца и Козерога.

Юпитеръ все время виденъ съ вечера и находится въ очень благопрiятныхъ условiяхъ для наблюденiя. До 7 декабря движется обратнымъ движенiемъ, послѣ 7 декабря—прямымъ по созвѣздiю Рыбъ.

Сатурнъ восходитъ въ началѣ ноября около 8 часовъ, затѣмъ все раньше, въ концѣ января уже сейчасъ послѣ солнечнаго захода. Условiя для наблюденiя улучшаются. Находится въ созвѣздiи Рака, движется обратнымъ движенiемъ; 30 января будетъ противостоянiе планеты.

Полное лунное затменiе 26 декабря будетъ видимо только въ западной Россiи (начало) и на Дальнемъ Востокѣ (конецъ).

Начало затменiя	7 ч.	52 м.	у.	Петрог. вр.
„ полнаго затм.	9 „	2 „	„	
Конецъ „ „	10 „	30 „	„	
Конецъ затменiя	11 „	40 „	„	

Въ Москвѣ затменіе начнется всего за 12 мин. до захода Луны и такимъ образомъ не будетъ видимо.

Солнечное затменіе 10 января 1917 года будетъ видимо во всей Европейской Россіи и Западной Сибири. Условія видимости для разныхъ мѣстъ различны. Въ общемъ для всей Европейской Россіи затменіе начнется между 8 и 9 часами утра (Петрогр. вр.), слѣдовательно, вскорѣ послѣ восхода Солнца, а для Западной Россіи даже до восхода. Затменіе будетъ *неполное*; будетъ закрыто самое бо̀льшее 0,72 солнечнаго діаметра.

Падающія звѣзды. Большого числа падающихъ звѣздъ можно ожидать около 1 ноября, когда наблюдаются метеоры изъ такъ называемаго потока *Леонидъ*, и 14 ноября (потокъ *Біелидъ*). Метеоры перваго потока направляются отъ созвѣздія Льва, второго—отъ созвѣздія Андромеды. Оба эти потока когда-то давали настоящіе „звѣздные дожди", но въ послѣднее время значительно ослабѣли.

Кромѣ этихъ двухъ знаменитыхъ потоковъ въ ноябрѣ наблюдается еще потокъ *Геминидъ* (радіантъ въ созвѣздіи Близнецовъ), именно 27—29 ноября.

I. П.

ПОЧТОВЫЙ ЯЩИКЪ.

Подписчику № 4582. Литература по мирмекологіи на русскомъ языкѣ невелика. Для перваго знакомства съ жизнью и строеніемъ муравья можно указать книгу д-ра Кнауера (1). Полную монографію по систематикѣ и географическому распространенію муравьевъ мы имѣемъ въ прекрасномъ трудѣ проф. Рузскаго (2). Увлекательно написана небольшая книга по біологіи муравьевъ сэра Джона Леббока (3), къ тому же она наталкиваетъ на самостоятельныя изслѣдованія и эксперименты.

Психикой муравьевъ занимается Э. Васманнъ (4), который сравниваетъ въ своей книгѣ душевную жизнь муравьевъ и высшихъ животныхъ. Изъ иностранныхъ сочиненій укажу одну англійскую, одну французскую и одну нѣмецкую книги.

Уиллеръ въ своемъ богато иллюстрированномъ трудѣ (5) даетъ полное всестороннее описаніе муравья. Намъ, русскимъ, приходится пожалѣть, что матеріалъ берется преимущественно изъ наблюденій надъ американскими муравьями.

Книга Фореля (6), который былъ однимъ изъ первыхъ европейскихъ мирмекологовъ, долгое время служила единственной настольной книгой каждаго, интересующагося муравьями, и теперь не потеряла своей цѣнности.

Кто знаетъ нѣмецкій языкъ, тому могу посовѣтовать вообще начать съ Эшериха (7). Книга написана очень просто и живо, снабжена хорошими рисунками.

1) *Д-ръ Фридрихъ Кнауеръ*. Муравьи. Перев. съ нѣмецк. В. Д. Зеленскаго. Изд. Брокгаузъ—Ефронъ. С. Петербургъ. Цѣна 1 р. 50 коп.

2) *М. А. Рузскій* (нынѣ проф. Томскаго У-та). Муравьи Россіи. Казань, Труды Общества Естество-Испытателей при И. Каз. Унив. томъ 38, вып. 4, 5 и 6, 1905 г.

3) *Джонъ Леббокъ*. Муравьи, пчелы и осы. Наблюденія надъ нравами общежительныхъ перепончатокрылыхъ. Пер. съ англ. Л. И. Никифорова съ рис. и 5-ью табл. Изд. М. В. Клюкина. Москва 1898.

4) *Эрихъ Васманнъ*. Итоги сравнительной психологіи. Пер. съ нѣм. В. Караваева. Изд. Оглоблина. Кіевъ 1906.

5) *W. M. Wheeler*. Ants their structure, development and behavior. With. 283 fig. The Columbia University. Press. New York. 1909.

6) *A. Forel*. Les fourmis de la Suisse. Avec 2 planches. Ouvrage couronnè par la Société helvetique. 1873.

7) *K. Escherich*. Die Ameise. Schilderung ihrer Lebensweise. Mit 68 Abbildungen. Braunschweig 1906.

М. Садовникова.

Прапорщику В. Б. дѣйств. армія. 1) Обществомъ, объединяющимъ русскихъ химиковъ, является „Русское Физико-Химическое Общество" (адресъ Петроградъ, Императорскій университетъ). О-во издаетъ свои труды.

2) Журналомъ, посвященнымъ химической промышленности вообще является: „Вѣстникъ прикладной химіи и технической технологіи". Адр. ред.: Москва, домъ Политехническаго о-ва, Малый Харитоньевскій пер. Журналъ издается совмѣстно Политехническимъ о-вомъ и Московскимъ о-вомъ рижскихъ политехниковъ. О первомъ выпускѣ этого журнала есть библіографическая замѣтка въ „Природѣ" (1916 г. февраль стр. 260). Цѣна для членовъ обоихъ обществъ и студентовъ 6 руб., для остальныхъ 12 руб.

В. Ш.

I. А. Дз. Ст. Корфовская Уссур. жел. д. По смолокуренію и производству канифоли можно указать статьи проф. С. П. Лангового въ „Руководствѣ по товаровѣдѣнію", составленномъ московскими преподавателями, томъ III. Продукты сухой перегонки дерева. Канифоль и скипидаръ. б) Смолы и лаки. Цѣна 4 р.

Еще на русскомъ языкѣ: *Веберъ*. Смолокуреніе. 1898. *Тищенко* В. Е. Канифоль и скипидаръ. Цѣна 2 руб.

В. Ш.

Книги, поступившія въ редакцію.

Изданіе Бендерскаго земства. — Вл. Доктуровскій. Сушка растеній въ пескѣ. Съ рис. Стр. 8. 1914 г. Ц. 10 к.

Н. Н. Жуковъ. Приготовленіе скелетовъ: Лягушка. Съ рис. Стр. 16. Ц. 10 к.; Ужъ. Съ рис. Стр. 8. Ц. 10 к.; Кошка. Съ рис. Стр. 36. Ц. 10 к.; Черепаха. Съ рис. Стр. 16. Ц. 10 к.

А. Грекуловъ. Приготовленіе препаратовъ. Съ рис. Стр. 68. Ц. 25 к.

Вл. Доктуровскій. Болота, строеніе и развитіе ихъ. Съ рис. Стр. 68. Ц. 40 к.

Изданіе журнала „Школьн. Экскур. и Школьн. Музей“. Бендеры. — Проф. К. Сенигъ-Илеръ. Планъ устройства школьнаго музея біологическаго характера. Стр. 24. Ц. 10 к.

— Проф. М. Д. Сидоренко. Минералогическія экскурсіи. Съ рис. Стр. 32. Ц. 10 к.

Книгоизд. В. Карчагина. Москва. — И. Муриновъ. Галичина. Стр. 92. Ц. 35 к.

Докл. зоол. С. Аверинцевъ. — Основы зоологіи. 1. Общія зоологія. Съ 244 рис. Стр. 394. Петроградъ. 1915 г. Цѣна не ук.

Изданіе журн. „Электричество“. Петроградъ.— Л. Крепле. Бесѣды по электротехникѣ. Съ рис. Стр. 270. 1914 г. Ц. не указ.

Изданіе земельнаго Отд. К. В. Ж. Д. Харбинъ. — Б. А. Ивашкевичъ. Манджурскій лѣсъ. Описаніе восточной лѣсной концессіи. Съ план. и кар. Стр. 504. 1915 г. Ц. не указ.

Вет. вр. И. М. Любомудровъ. Народный лѣчебникъ домашнихъ животныхъ. Стр. 108. 1915 г. С. Лысково. Ц. 40 к.

Изданіе Т-ва Думнова. Москва.— М. Н. Писаревъ. Сибирь. Историко-геогр. очеркъ. Съ рис. Стр. 169. 1915 г. Ц. 1 р. 10 к.

А. И. Ильинъ. Къ вопросу о мобилиз. госуд. и общ. финансовъ для нуждъ воен. вр. Стр. 80. 1914 г. Екатеринославъ. Ц. не указ.

Изданіе Харьк. Губ. Стат. Ком. Харьковъ.— Харьковскій календарь на 1916 г. Цѣна 1 р. 50 к.

Вл-міръ Черкасовъ. Атмосфера и ея основной процессъ. Стр. 16. Петроградъ. 1915 г. Цѣна не указ.

Кни-во Сергѣева и Чевихина. Нижній-Новгородъ.—А. Я. Курочкинъ. Какъ питается растеніе. Съ рис. Стр. 68. 1915 г. Цѣна 25 коп.

Изданіе Суворинызъ. Петроградъ. — Черноморское побережье Кавказа. Справочная книга. Сост. Ѳ. П. Доброхотовъ и др. Съ рис. Стр. 528. 1916 г. Цѣна 3 р. 50 к.

Изданіе Т-ва М. О. Вольфъ.—Карты къ „сборнику задачъ и упражненій“ Бобина, Маркова и Менжинской. Азія—ц. 10 к., Африка, С. Амер., Юж. Ам., Австр. по 5 коп.

Изданіе Т-ва И. Д. Сытина. Москва. — Ф. Н. Индриксонъ. Начальныя свѣдѣнія изъ физики. ч. I. Съ рис. Стр. 122. Ц. 50 к.; ч. II. Съ рис. Стр. 176. Ц. 65 к.

Изданіе Общ. Межев. Инженеровъ. Москва. — Геодезическій сборникъ. Подъ ред. пр. Л. Сопоцько. Стр. 192. 1915 г. Ц. 2 р. 50 к.

— F. R. Helmert. Уравновѣшиваніе по способу наименьшихъ квадратовъ. Перев. съ нѣм. инж. Л. Сопоцько. Стр. 320. Москва. 1914 г. Цѣна не ук.

Изданіе А. Ф. Девріена. Петроградъ. — Э. Л. Вольфъ. Декоративные кустарники и деревья для садовъ и парковъ. Съ 204 рис. Стр. 462. 1915 г. Цѣна 5 р. 50 к.

С. Гембицкій. Геологическая экскурсія на Военно-груз. дорогу. Съ карт., черт. и рис. Стр. 50. Екатеринославъ. 1916 г. Цѣна не указ.

Изданіе Ф. К. Феттерлейна. Петроградъ. — О. Д. Хвольсонъ. Знаніе и вѣра въ физикѣ. 1916 г. Цѣна 20 коп.

Изд. И. Горбунова. Москва.—Врачъ А. Буткевичъ. Человѣкъ и вино. Съ 30 рис. 1915 г. Цѣна 20 коп.

— С. А. Порѣзкій. — Растеніе и свѣтъ. Съ 42 рис. Стр. 112. 1916 г. Ц. 50 к.

— А. Притчардъ и Ф. Ашфордъ. Школа, гдѣ учителя живутъ одной душой съ дѣтьми. Съ рис. Стр. 42. 1916 г. Ц. 35 к.

— Марія Монтессори. — Руководство къ моему методу. Съ 55 рис. Стр. 64. Ц. 65 к.

— И. Горбуновъ-Посадовъ. Сельскій и деревенскій календарь на 1916 г. Съ рис. Стр. 154. Ц. 25 к.

Изданіе Тотемскаго Отдѣла Вологодскаго О-ва изученія Сѣвернаго края. — Н. Ильинскій. О лечебныхъ травахъ на Сѣверѣ. Стр. 28. Ц. 25 к.

В. Е. Никоновичъ. Научные и философскіе опыты. Ч. II. Стр. 52. Ц. 75 к.

Изд-во „Практическая медицина“.—В. Н. Дмитріевъ. Лѣченіе молокомъ и его препаратами на южномъ берегу Крыма. 1913 г. Стр. 48. Ц. 50 к.

— В. Н. Дмитріевъ. Лѣченіе виноградомъ. 1913 г. Стр. 61. Ц. 50 к.

— В. Н. Дмитріевъ. Кефиръ, лѣчебный напитокъ изъ коровьяго молока. 1913 г. Стр. 84. Ц. 75 к.

— В. Н. Дмитріевъ. Лѣченіе морскими купаніями на берегахъ Чернаго моря. 1913 г. Стр. 107. Ц. 1 р.

— В. Н. Дмитріевъ. Климатическія условія южнаго берега Крыма и ихъ лѣчебное значеніе. 1914 г. Стр. 56. Ц. 50 к.

Изд. Императ. Никитскаго сада. — Ф. К. Калайдъ. Культура фисташковаго дерева Pastacia vera L. на южномъ берегу Крыма. 1916 г. Стр. 22. Ц. 35 к.

Изд. Т-ва Сидоровъ, Соколовъ и К⁰. — Н. С. Дрентельнъ; Воздухъ, вода—тепло. 1916 г. Съ рис. Стр. 32. Ц. 40 к.

Г. В. Коршунъ. Курсъ общей химіи. Ч. 2-я. Л. С. Хотинскій. Металлы. Вып. 1-й. 1916 г. Съ рис. Стр. 213, Ц. 2 р. 85 к.

Проф. Л. А. Сопоцько. Способы и средства числовыхъ вычисленій. Вып. 1. Точныя вычисленія. 1916 г. Стр. 185. Ц. 1 р. 50 к.

Изд. И. Д. Сытина.—С. И. Огневъ. Учебникъ зоологіи. Съ рис. Ц. 2 р. 25 к.

Издатели: **Изд-во „ПРИРОДА“.** Редакторы: **проф. Н. К. Кольцовъ. проф. Л. А. Тарасевичъ.**

„ПРИРОДА“

ПРЕДПРИНИМАЕТЪ НОВОЕ ИЗДАНІЕ ПОДЪ ОБЩИМЪ ЗАГЛАВІЕМЪ:

„КЛАССИКИ ЕСТЕСТВОЗНАНІЯ“.

Отдѣльные выпуски этого изданія составятъ серію, въ которую войдутъ избранные научные труды по естествознанію, въ первую очередь русскихъ ученыхъ. Каждому ученому предполагается посвятить отдѣльный выпускъ, но въ нѣкоторыхъ случаяхъ труды ученыхъ той или иной школы могутъ быть объединены въ одномъ сводномъ выпускѣ, задачей котораго явится изложеніе и характеристика опредѣленнаго научнаго теченія.

Статьи, напечатанныя на иностранныхъ языкахъ, даются въ русскомъ переводѣ. Всѣ выпуски будутъ одного и того же формата, въ однообразныхъ переплетахъ и составятъ библіотеку классиковъ естествознанія.

Принимая во вниманіе то обстоятельство, что работы русскихъ ученыхъ въ большинствѣ случаевъ разбросаны по различнымъ русскимъ и иностраннымъ періодическимъ изданіямъ, а если иногда и издавались отдѣльно, то стали библіографической рѣдкостью, вслѣдствіе чего являются часто недоступными не только для широкой публики, но и для спеціалистовъ, издательство „Природа“ полагаетъ, что приступая къ настоящему изданію, оно удовлетворитъ назрѣвшей потребности систематическаго ознакомленія съ тѣмъ, что дала русская наука въ общей культурной работѣ человѣчества.

Для характеристики изданія приведемъ имена нѣкоторыхъ русскихъ ученыхъ, работы которыхъ войдутъ въ серію:

Ф. А. Бредихинъ, А. М. Бутлеровъ, С. Н. Виноградскій, А. О. Ковалевскій, В. О. Ковалевскій, П. Н. Лебедевъ, М. В. Ломоносовъ, Д. И. Менделѣевъ, И. И. Мечниковъ, Н. И. Пироговъ, И. М. Сѣченовъ, А. Г. Столѣтовъ и др.

ВЪ НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ПРИГОТОВЛЯЮТСЯ КЪ ПЕЧАТИ:

I. ***И. И. Мечниковъ.*** Лекціи по сравнительной патологіи воспаленія. Подъ ред. и съ пред. проф. **Л. А. Тарасевича.**

II. ***И. П. Павловъ.*** Лекціи о работѣ главныхъ пищеварительныхъ железъ.

III. ***Ф. А. Бредихинъ.*** Избр. работы подъ ред. **С. К. Костинскаго,** проф. **К. Д. Покровскаго** и **І. Ф. Полака.**

IV. ***А. Г. Столѣтовъ.*** Актино-электрическія изслѣдованія. Подъ ред. и съ пред. проф. **П. П. Лазарева.**

V. ***В. В. Петровъ, Н. А. Ладыгинъ и П. Н. Яблочковъ.*** (Русская электротехника.) Подъ ред. и съ пред. **К. И. Шенфера.**

Условія подписки.

Цѣна отдѣльныхъ выпусковъ будетъ опредѣляться въ зависимости отъ ихъ объема и вообще стоимости изданія.

Подписчики „Природы“ пользуются на это изданіе скидкой съ номинальной цѣны въ размѣрѣ 10%.

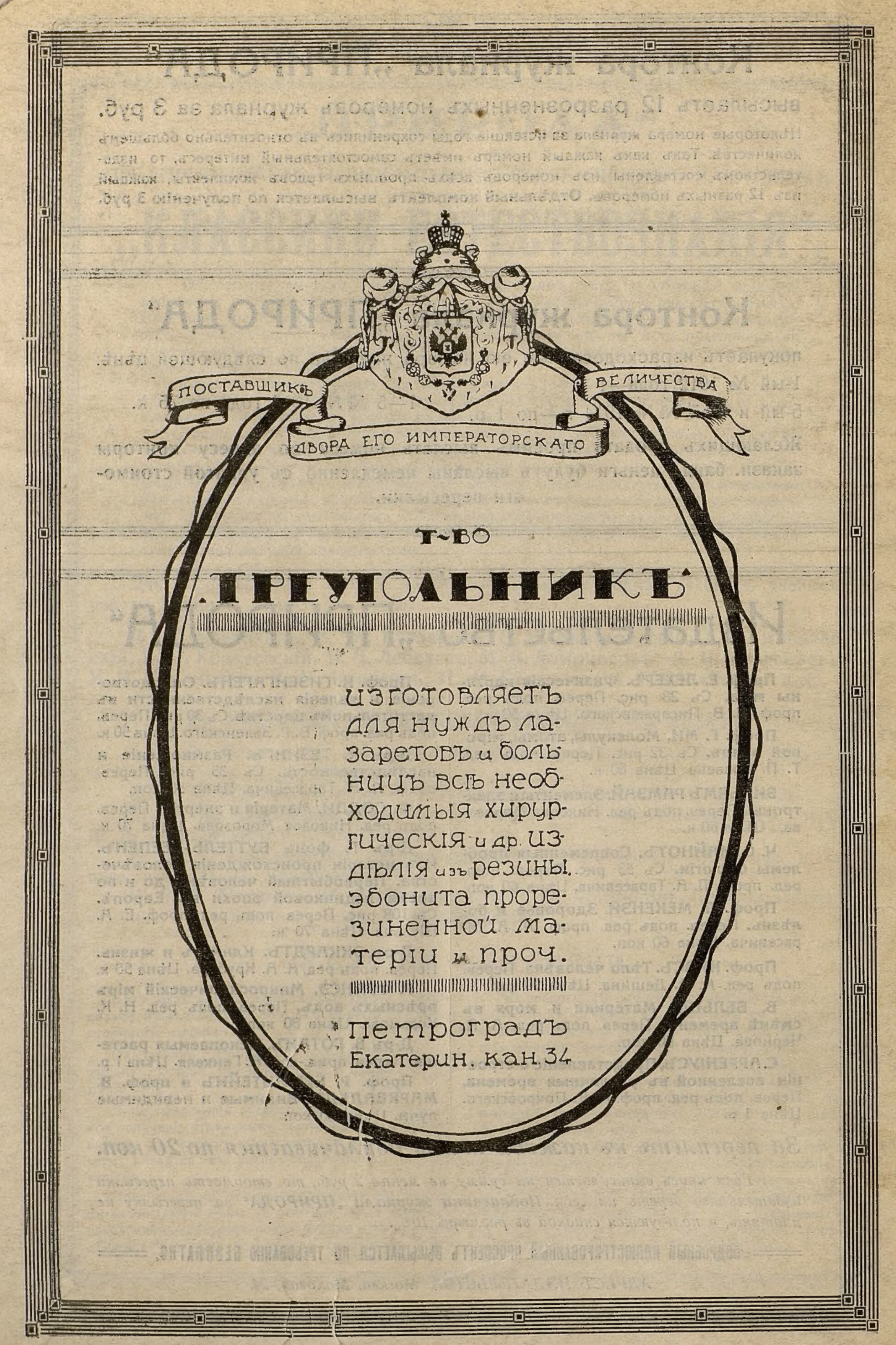
Лица, желающія обезпечить себѣ своевременное полученіе отдѣльныхъ выпусковъ по мѣрѣ ихъ выхода въ свѣтъ, высылаютъ 10 рублей, послѣ чего вносятся въ число подписчиковъ на это изданіе.

Подписчики на это изданіе пользуются скидкой съ номинальной цѣны въ размѣрѣ 10%. Если они одновременно состоятъ подписчиками и на журналъ „Природу“, то они пользуются скидкой въ 20%.

Высланные 10 рублей погашаются стоимостью (за соотвѣт. скидкой) высылаемыхъ по мѣрѣ ихъ выхода выпусковъ изданія, послѣ чего дальнѣйшая высылка прекращается до полученія отъ подписчика слѣдующаго десятирублеваго взноса, о чемъ подписчикъ извѣщается издательствомъ.

Подписка принимается лишь на выпуски **въ порядкѣ ихъ выхода изъ печати,** а не по выбору подписчика, при чемъ редакція не можетъ взять на себя обязательство, что выпуски будутъ выходить именно въ указанномъ выше порядкѣ.

Подписныя деньги высылаются почтовымъ переводомъ по адресу: **„Издательство „Природа“, Моховая, 24, Москва“,** при чемъ указывается на о т р ы в н о м ъ бланкѣ точный адресъ отправителя и назначеніе пересылаемой суммы.



Т-во И. Н. КУШНЕРЕВЪ и К°. Москва.